

**SISTEM PENGERING (SOLAR COLECTOR)
DENGAN MEMANFAATKAN ENERGI SURYA
UNTUK HASIL PERTANIAN JAGUNG
DENGAN KAPASITAS 200 Kg/HARI**



TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Tugas Akhir Pada Fakultas
Teknik Jurusan Mesin Universitas Medan Area**

Oleh :

JOENATHAN HUTAPEA

NIM : 008130014



**PROGRAM STUDY TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2005**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

RINGKASAN

Proses penjemuran dan pengeringan bertujuan untuk mengeringkan, bahan-bahan yang dimaksud adalah jagung, namun di dalam penelitian ini penulis membedakan metode penjemuran dan pengeringan.

Penjemuran secara alami untuk mengeringkan jagung suhu maksimum yang telah diukur dengan alat termometer yaitu 49°C. Dilakukan dengan menggunakan alas yaitu goni, sebab dengan menggunakan alas goni tersebut hasil dari proses penjemuran akan lebih baik dan lebih bermutu kualitasnya.

Sedangkan pengeringan dengan menggunakan alat pengering matahari dilakukan dengan menggunakan wadah. Wadah di dalam alat pengering ini adalah tempat jagung diletakkan. Panas yang dihasilkan oleh matahari langsung diserap oleh kolektor melalui kaca transparan, dengan ruang yang di cat berwarna hitam. Panas yang diserap oleh kolektor untuk memanaskan udara yang kemudian di transfer ke dalam ruang (wadah) pengering kipas (Fan). Suhu yang telah di ukur oleh termometer di dalam wadah pengering yaitu maksimum 65°C.

Dari kedua proses penjemuran secara alami dan pengering buatan di atas mempunyai kelebihan maupun kekurangan. Penjemuran secara alami kekurangan yang utama yaitu sangat tergantung pada intensitas panas matahari, sedangkan untuk pengeringan dengan menggunakan alat pengering matahari dapat di atasi dengan menggunakan proses biomassa. Proses biomassa merupakan proses dimana panas yang di hasilkan melalui proses biomassa tidak langsung ke bahan (jagung) di karenakan akan mengakibatkan mutu jagung akan tidak berkualitas.

ABSTRACT

Processing of sunbathe and drying process is aimed to dry the material, it means corn, but in this research the writer will differentiate both of them.

Natural sun bathe is to dry the corn with maximum temperature which has been measured by using thermometer in 49°C . It's done by using base and sack, because by using base and sack the result from processing of sunbath is better and the quality is more satisfied.

While drying with sun dryer is done by using bowl. Bowl in this drying is where the corn has placed. The heat has been resulted by sun to directly and by collector through transparent mirror, with black space.

Heat reserve by collector to heat the air and then transferring to inside space, a fan. The heat is measured by thermometer in dry space is maximum 65°C .

From the both process naturally and drying above, it's has advantages and disadvantages. The main disadvantage of sun bathe is depend on intensity of sun heat while for drying is used by dryer and it handle with biomass process. Biomass process where heat resulted through biomass process indirectly to material (corn) because it can make the quality of corn is not qualified.

DAFTAR ISI

	HALAMAN
KATA PENGANTAR.....	I – II
RINGKASAN.....	III
DAFTAR ISI.....	IV
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	2
1.2. TUJUAN PENELITIAN.....	2
1.3. BATASAN MASALAH.....	2
1.4. METODOLOGI PENELITIAN.....	2
1.5. PERUMUSAN MASALAH.....	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. MATAHARI.....	5
2.2. BIOMASSA.....	18
2.3. JAGUNG.....	21
BAB III : 3.1. SEJARAH ALAT PENGERING.....	27
3.2. DISKRIPSI ALAT YANG DIBUAT.....	28
3.3. ALAT UKUR YANG DIGUNAKAN.....	34
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1. PENGUJIAN I.....	36
4.2. PENGUJIAN II.....	41
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1. KESIMPULAN.....	45
5.2. SARAN.....	45
DAFTAR PUSTAKA	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sebagian besar penduduk Indonesia bermata pencarian petani yang diantaranya masih banyak melakukan pengeringan hasil pertanian dan perkebunan mereka dengan metode-metode penjemuran seperti diatas lantai, goni-goni bekas, Koran-koran, sampai diatas semen yang mempunyai kelemahan disaat cuaca berawan atau hujan. Untuk itu biasanya para petani menjemur hasil panennya membutuhkan waktu berhari-hari itupun kalau matahari cerah dan apabila musim hujan maka hasil panen para petani akan membusuk.

Untuk itu cara mengatasi kendala yang dialami oleh para petani kecil, penulis berniat mengembangkan suatu produk teknologi canggih yang masih banyak melakukan pengeringan dengan cara alamiah.

Teknologi yang digunakan adalah produk teknologi yang tepat untuk para petani, yang mudah dibuat dan harga murah sehingga sangat cocok bagi para petani. Mudah dibuat dikarenakan kontruksi alat mudah didapat dan alat terdapat disekitar kita, sedangkan harganya murah, bahan bakar yang digunakan tidak memerlukan banyaknya biaya khususnya bagi masyarakat pedesaan.

Sebenarnya alat ini juga dimanfaatkan oleh para pengusaha pengering hasil –hasil laut seperti ikan, udang dan bahan-bahan yang membutuhkan pengeringan. Alat-alat yang dibuat adalah salah satu alat yang mampu mengoperasikan energi panas sehingga dapat digunakan untuk pengeringan.

I.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian alat pengering matahari ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengatasi kendala pengeringan disaat pada musim hujan.
2. Untuk meningkatkan produk pertanian/perkebunan yang baik.
3. Agar para petani memperoleh pengeringan yang ekonomis.

I.3. Batasan Masalah

Dalam batasan masalah penelitian ini dibatasi seputar :

1. Analisa perhitungan-perhitungan yang berhubungan dengan alat pengering.
2. Penekanan pembahasan hanya untuk pemakaian alat pengering matahari.
3. Pengukuran dilakukan terhadap suhu dan penurunan kadar air bahan yang dikeringkan.
4. Bahan yang diuji adalah jagung hasil dari fermentasi.

I.4. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian pengering tenaga matahari dilakukan dengan langkah sebagai berikut :

1. Pengukuran data-data dari pihak – pihak yang berkaitan dengan penelitian ini.
2. Pengukuran langsung dari alat yang dibuat.

3. Studi literature yang berkenan dengan masalah yang dibahas seperti buku-buku panduan (referensi).
4. Perancangan alat

I.5. Perumusan Masalah.

Pengeringan yang lama merupakan masalah yang dialami oleh para petani kecil dalam mengeringkan produk-produk pertaniannya. Apabila panen bertepatan dengan musim penghujan maka para petani akan menjadi lebih repot, dikarenakan hasil panennya menjadi kurang baik mutunya. Sebagai contoh pada jagung, dan apabila jagung tidak dijemur akan menyebabkan jagung rusak seperti ditumbuhi jamur sehingga jagung menjadi busuk. Untuk itu para petani membutuhkan modal untuk membeli alat pengering buatan sebagai alat pengering sederhana. Sehingga kendala-kendala tersebut dapat diselesaikan oleh para petani kecil.

I.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pembahasan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut :

BABI :Pendahuluan yang membahas tentang latar belakang, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metodologi penelitian, perumusan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II :Tinjauan pustaka yang membahas tentang energi matahari, macam-macam alat pengering matahari dan pengering jagung.

BAB III :Sejarah alat pengering matahari dan biomassa, Diskripsi alat pengering yang dibuat dan Alat ukur yang digunakan.

BAB IV : Hasil dan pembahasan yang membahas tentang :

1. Pengujian I
2. pengujian II

BAB V : Kesimpulan dan Saran.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian ini ada tiga aspek penting yang berhubungan dengan pengoperasian alat dan pengujian alat yaitu Matahari, Biomassa dan Jagung sebagai bahan uji coba.

2.1.Matahari

Energi matahari merupakan salah satu jenis energi yang tergolong kedalam terbarukan. Energi matahari sampai kepermukaan bumi dengan cara radiasi. Radiasi yaitu proses yang mana panas mengalir dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah bila benda-benda itu terpisah didalam ruang, bahkan bila terdapat ruang hampa diantara benda-benda tersebut.

2.1.1 Sistem Perpindahan Panas

Sistem perpindahan panas pada umumnya dikenal tiga cara perpindahan panas yang sangat penting yaitu:

1. konduksi.

Konduksi yaitu proses dengan panas mengalir dari daerah proses yang bersuhu yang lebih tinggi kedalam suhu yang lebih rendah, kedalam suatu medium (padat, cair, gas) atau antara medium-medium yang berlainan dan bersinggungan secara langsung.

2. konveksi.

Konveksi yaitu proses transport energi dengan kerja gabungan dari konduksi panas, penyimpanan energi dan gerak mencampur.

3. radiasi

Radiasi yaitu proses dengan panas mengalir dari benda yang bersuhu tinggi kebenda yang bersuhu rendah benda-benda itu terpisah didalam ruang, bahkan bila terdapat ruang hampa diantara benda-benda tersebut. Berdasarkan intensitas, radiasi digolongkan 2 macam yaitu;

A. Radiasi pada bidang miring.

Radiasi pada bidang miring jarang diperoleh karakteristik dipermukaan sekitarnya berada antara satu tempat dengan yang lainnya, sehingga standarisasi pengukuran sukar di buat.

Karena itu, radiasi suatu permukaan miring biasanya dihitung komponen radiasi pada suatu permukaan miring, setiap tiga jam seperti komponen serofan, komponen sebaran dan komponen pantielan.

B. Radiasi langsung

Intensitas radiasi langsung atau sorotan perjam pada suatu masa k normal dari gambar 2.1 adalah:

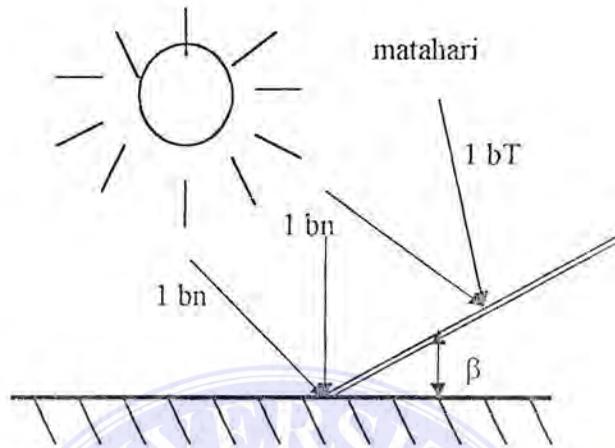
$$I_{bn} = \frac{I_b}{\cos \theta_z}$$

dimana I_{bn} adalah radiasi sorotan pada suatu permukaan horizontal dan $\cos \theta_z$ adalah suatu sudut zenit dengan demikian, suatu permukaan yang dimiringkan dengan sudut β terhadap bidang horizontal (gbr 2.1)

intensitas dari komponen adalah;

$$I_{bt} = I_{bn} \frac{\cos \theta_T}{\cos \theta_z}$$

dimana θ_T disebut sudut masuk, dan didefinisikan sebagai sudut antara arah sorotan pada sudut masuk normal tegak lurus (90^0). pada permukaan bidang miring



gbr: 2.1. radiasi sorotan setiap jam pada permukaan miring dari permukaan.

2.1.2 Radiasi Matahari

Alat yang dibuat ini menggunakan kolektor surya sebagai penyerap panasnya. Perpindahan panas yang terjadi dalam sebuah kolektor surya adalah perpindahan panas radiasi dari pelat penyerap ke pelat penutup (cover). Untuk menghitung pelat-pelat paralel semacam itu, hubungannya sebagai berikut:

$$q = \frac{\sigma A (T_1^4 - T_2^4)}{\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2} - 1}$$

dimana :

σ = konstanta Stevan-Boltzmann (W / (m².K⁴)

$$= 5,67 \times 10^{-8} \text{ W / m}^2 \cdot \text{K}^4$$

A = luas bidang (m²)

T₁ = temperatur pelat penyerap (K⁴)

T_2 = temperatur lingkungan (K^4)

ϵ_1 = emisifitas dari pelat penyerap.

ϵ_2 = emisifitas cover.

2.1.3 Pemanfaatan Energi Matahari Didunia

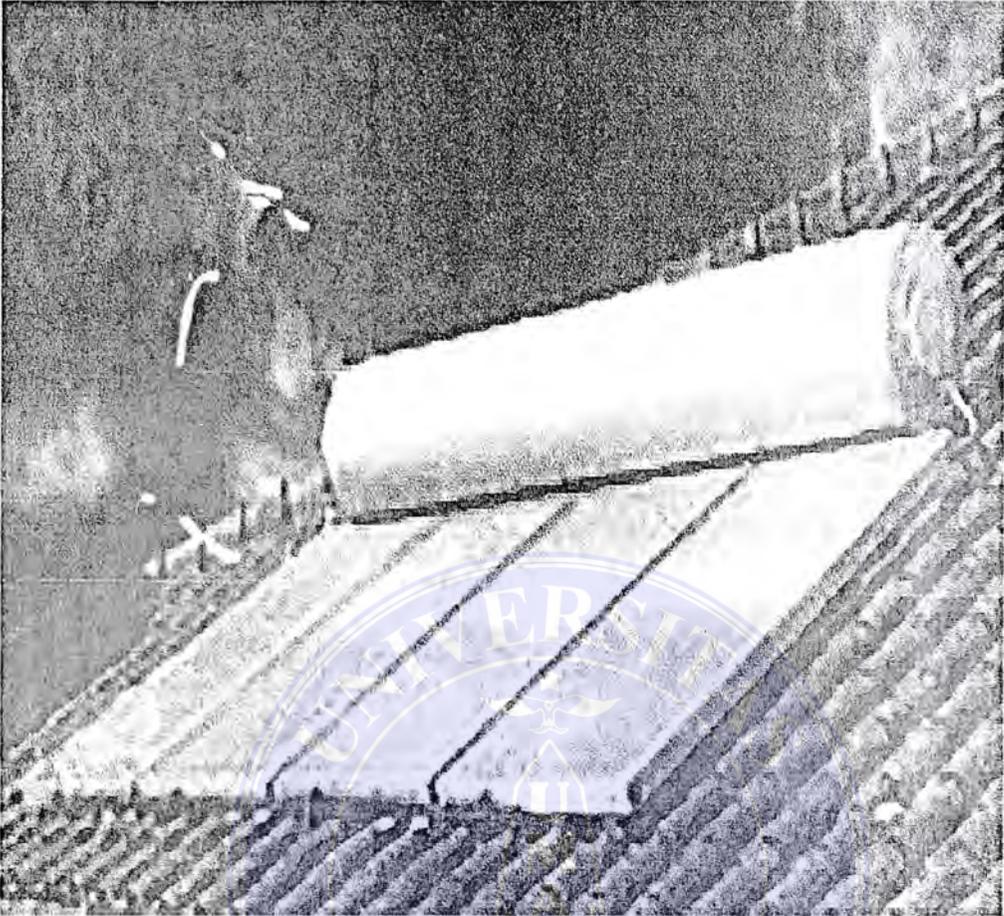
Sekarang ini energi matahari sudah dimanfaatkan bukan saja untuk menjemur kebutuhan sehari-hari dan pertanian namun sudah mampu menghasilkan berbagai energi lain yang dipakai dalam kehidupan manusia.

Dinegara-negara maju seperti Amerika serikat, Jepang dan Uni Eropa energi matahari sudah mulai diteliti lebih lanjut untuk dipersiapkan menjadi energi alternatif pengganti bahan bakar fosil. Bahkan energi matahari ini sangat berguna dalam perjalanan luar angkasa.

Agar energi matahari dapat dirubah bentuknya maka dibuatlah berbagai alat untuk mengkonversi energi matahari. Alat-alat (mesin-mesin) yang telah dibuat saat ini sudah sangat banyak bahkan sudah ada yang dipasarkan secara umum. Berikut ini beberapa alat yang memakai energi matahari dalam siklusnya yang telah dibuat oleh para ahli dan pabrik diseluruh dunia

1. Pemanas Air Tenaga Matahari (Solar Water Heater)

Pemanas air tenaga matahari (solar water heater) sudah mulai dipakai di Indonesia. Bentuk alatnya seperti gambar 2.1 dibawah ini.

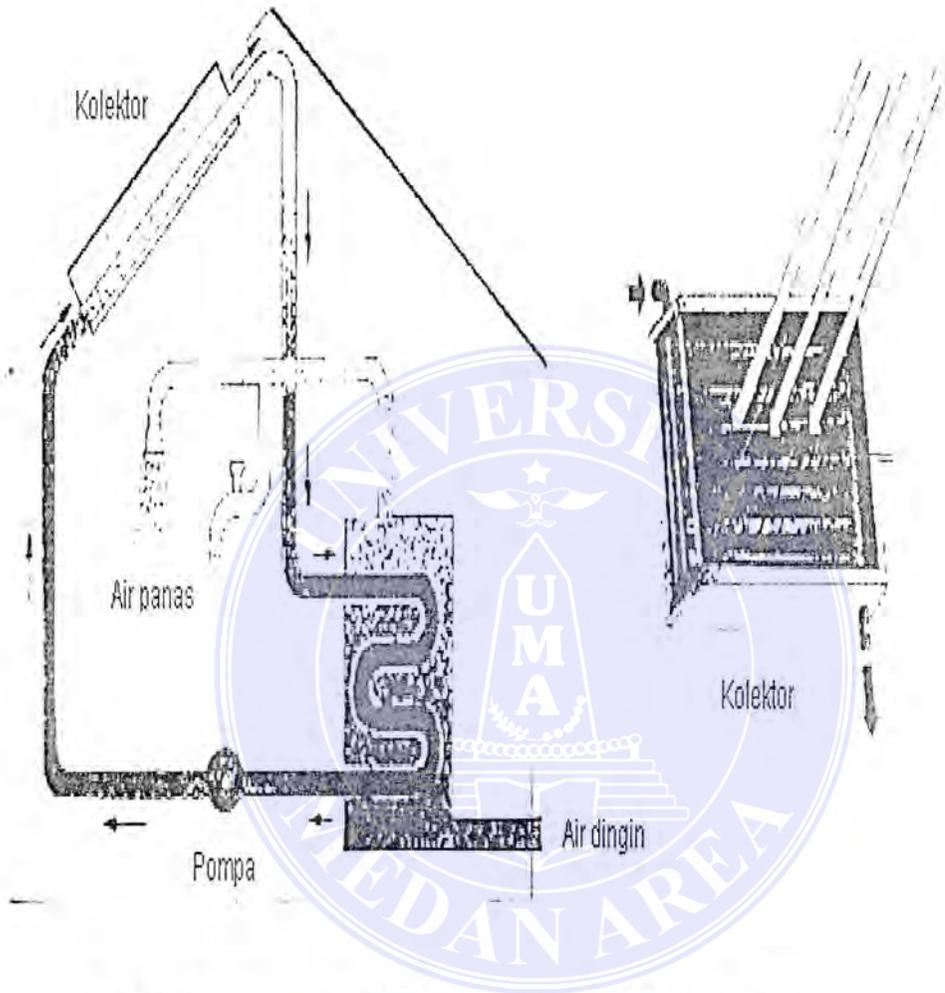


Gambar 2.1 sebuah pemanas air untuk rumah.

Gambar 2.1 memperlihatkan bahwa posisi alat terletak diatas atap rumah dan konstruksi alat warnanya adalah hitam, ini dikarenakan bahwa warna tersebut yang paling cepat menyerap panas.

Sistem kerja dari pemanas air ini dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut ini. Prinsip kerja dari alat ini sangat mudah yaitu air dingin dinaikkan kedalam kolektor matahari untuk dipanaskan. Setelah panas air akan jatuh kedalam tangki

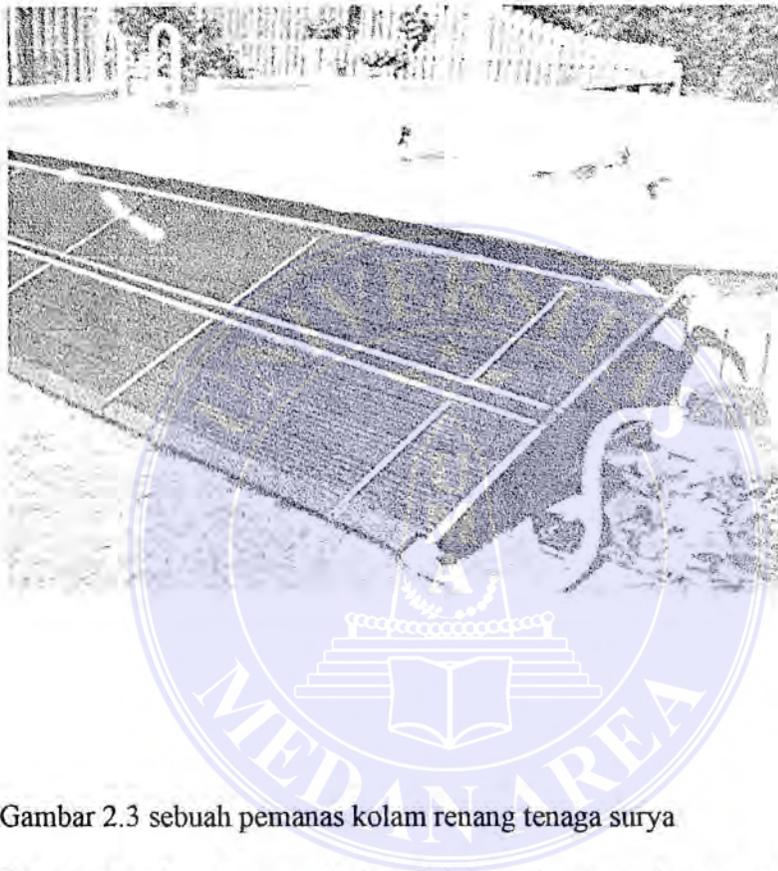
penampung air panas. Proses sirkulasi air dapat secara paksa, termosifon, dan aliran balik.



Bagan Sistem Pemanas Air Untuk Rumah

2. Pemanas Kolam Renang Tenaga surya (Solar Pool Heater)

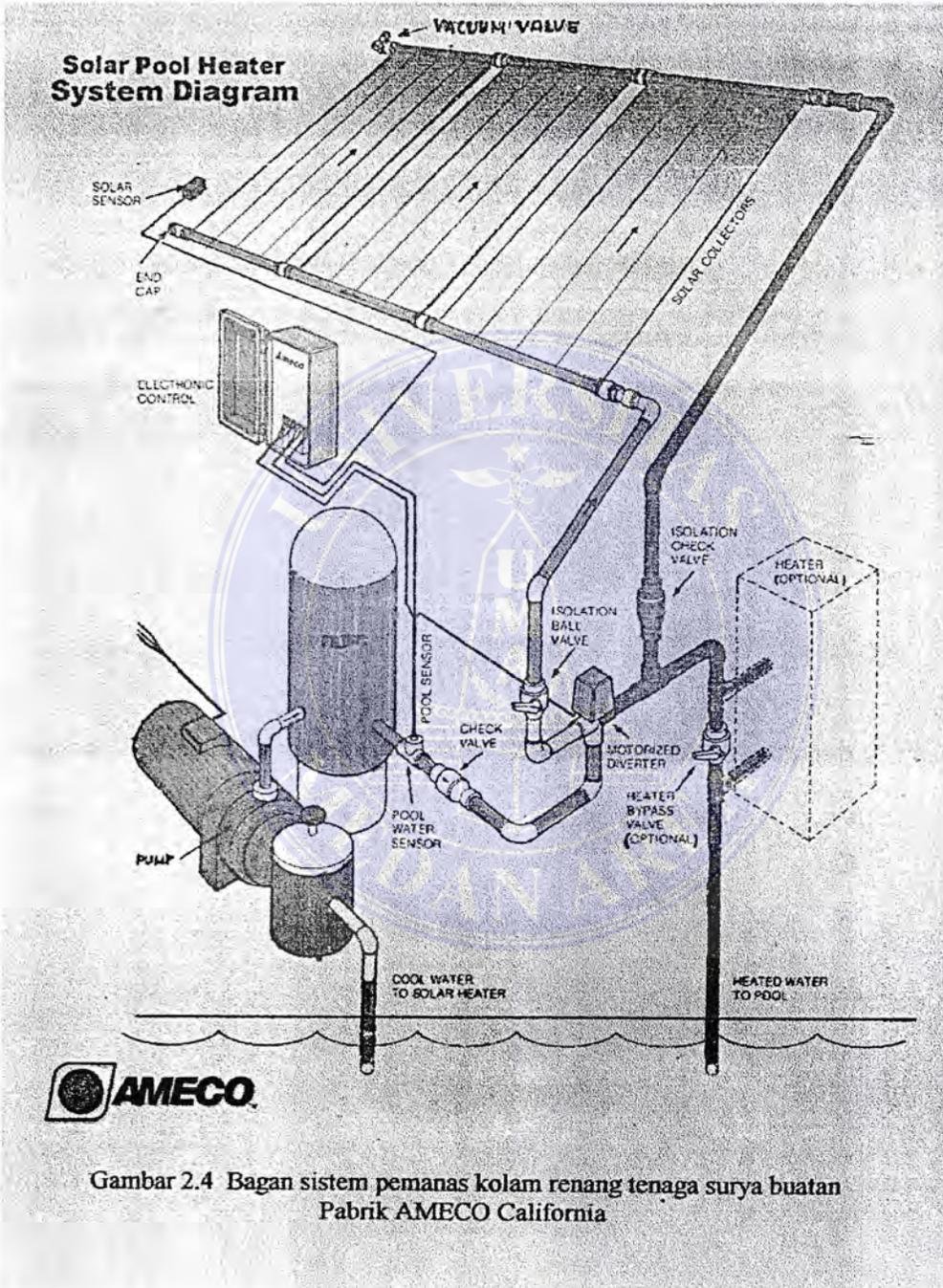
Konstruksi alat pemanas kolam tenaga surya (solar pool heater) diperlihatkan oleh gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.3 sebuah pemanas kolam renang tenaga surya

Cara kerja alat pemanas kolam ini hampir sama dengan pemanas air namun konstruksinya lebih kompleks karena alat ini dilengkapi instrumen pengontrol elektronik dan proses sirkulasi air sudah memakai pompa. Sensor disini berfungsi untuk mendeteksi perubahan suhu air dalam kolam. Apabila suhu air turun dari level yang telah ditentukan maka secara otomatis pompa akan

menaikkan air dingin kembali ke kolektor dan dengan sendirinya air panas akan turun ke.



Gambar 2.4 Bagan sistem pemanas kolam renang tenaga surya buatan Pabrik AMECO California

3. Kompor Masak Surya

Kompor masak surya seperti diperlihatkan oleh gambar 2.4. biasanya digunakan di...gara – negara berkembang. Kompor masak surya menurut konstruksinya terdiri dari 3 jenis seperti diperlihatkan oleh gambar 2.4.

- 1) kompor masak jenis kotak (box style cookers).
- 2) kompor masak jenia lembaran (panel cookers).
- 3) Kompor masak jenis parabola (parabolic cookers).



(1)



(2)



(3)

Gambar 2.4 : jenis – jenis kompor energi surya

Alat ini terdiri dari dua komponen. Yakni kolektor dan ruang pengering. Kolektor berfungsi mengubah cahaya Matahari menjadi udara panas. Udara panas tersebut secara konveksi masuk dan melewati rak-rak yang ada di ruang pengering. Suhu maksimal panas terserap, bisa mencapai 65 derajat Celsius, dengan kapasitas berat maksimal bahan yang dikeringkan 100 kilogram.

4. Sistem Fotovoltaik Sumber Energi Listrik

Dengan menggunakan sebuah sel surya dapat diperoleh energi listrik langsung dari sinar matahari. Teknologi yang memanfaatkan sinar matahari untuk mendapatkan tenaga listrik melalui sel surya disebut Fotovoltaik (panel).



Gambar 2.4 : sistem pemanas air dengan menggunakan sistem fotovoltaik sebagai sumber energi listrik.

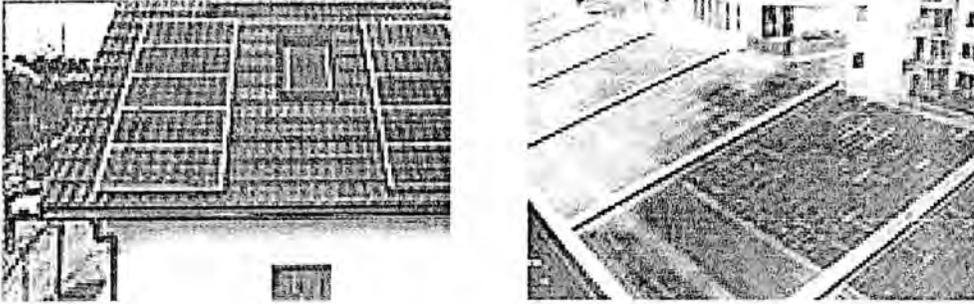
Sel fotovoltaik surya adalah semikonduktor dimana radiasi surya dari pita gelombang tertentu langsung di ubah menjadi arus listrik. Material yang paling sering digunakan adalah dari bahan silikon yang dilapisi bahan kimia khusus. Ketika sinar matahari menyinari sel, elektron-elektron dilepaskan dan mengalir ke seluruh lapisan-lapisan kimia yang ada di permukaan sel, sehingga menghasilkan arus listrik kecil tersebut yang dihimpun di konduktor logam. Apabila digunakan banyak sel-sel surya, maka akan dapat dihasilkan arus listrik yang besar.

Contoh: Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Bila kebutuhan listrik sedikit, dapat digunakan satu unit fotovoltaik (panel) yang terdiri atas beberapa sel surya. Satu unit fotovoltaik akan bermanfaat bila digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik yang sifatnya terbatas, misalnya rumah tangga atau desa kecil.



Gambar 4 : bagan dan cara kerja alat pembangkit listrik energi matahari.



Gambar 2.5. : salah satu sistem fotovoltaik sebagai sumber energi listrik yang menggunakan energi matahari.

5. Pemanfaatan Sistem Fotovoltaik

Penggunaan yang sangat menarik dari sistem fotovoltaik adalah pemompaan air. Baterai fotovoltaik di kopel dengan motor DC (arus searah) bertegangan rendah yang menggerakkan pompa – pompa sentrifugal. Pada waktu siang hari, karena masuknya surya dan karena itu keluaran baterai berubah – ubah secara terus menerus.

Kondisi geografis Indonesia yang terdiri atas pulau-pulau yang kecil dan banyak yang terpencil menyebabkan sulit untuk dijangkau oleh jaringan listrik yang bersifat terpusat. Untuk memenuhi kebutuhan energi di daerah-daerah semacam ini, salah satu jenis energi yang potensial untuk dikembangkan adalah

energi surya. Dengan demikian, energi surya dapat dimanfaatkan untuk penyediaan listrik dalam rangka mempercepat rasio elektrifikasi desa.

Selain dapat digunakan untuk program listrik perdesaan, peluang pemanfaatan energi surya lainnya adalah:

1. Lampu penerangan jalan dan lingkungan.
2. Penyediaan listrik untuk rumah peribadatan. Alat ini sangat ideal untuk dipasang di tempat-tempat ini karena kebutuhannya relatif kecil.
3. Penyediaan listrik untuk sarana umum dan cukup memenuhi listrik sarana umum.
4. Penyediaan listrik untuk sarana pelayanan kesehatan, seperti: rumah sakit, Puskesmas, Posyandu, dan Rumah Bersalin.
5. Penyediaan listrik untuk Kantor Pelayanan Umum Pemerintah. Tujuan pemanfaatan pada kantor pelayanan umum adalah untuk membantu usaha konservasi energi dan membantu PLN mengurangi beban puncak disiang hari.
6. Untuk pompa air (*solar power supply for waterpump*) yang digunakan untuk pengairan irigasi atau sumber air bersih (air minum).

Komponen utama fotovoltaik adalah:

- Sel fotovoltaik yang mengubah penyinaran matahari menjadi listrik, masih impor, namun untuk laminating menjadi modul surya sudah dikuasai;

- *Balance of system* (BOS) yang meliputi *controller*, *inverter*, kerangka modul, peralatan listrik, seperti kabel, stop kontak, dan lain-lain, teknologinya sudah dapat dikuasai;
- Unit penyimpan energi (baterai) sudah dapat dibuat di dalam negeri;

Peralatan penunjang lain seperti: *inverter* untuk pompa, sistem terpusat, sistem hibrid, dan lain-lain masih diimpor.

2.2 Biomassa

3.3.1 Pengertian Biomassa

Biomassa adalah bahan organik yang dihasilkan dari tumbuh-tumbuhan dan turunannya, baik tumbuh-tumbuhan daratan maupun yang tumbuh di air. Dalam hal ini termasuk hasil hutan dan limbahnya, tumbuhan yang khusus ditanam untuk kandungan energinya “ladang-ladang energi”, dan kotoran hewan. Biomassa dapat juga dianggap sebagai salah satu bentuk energi surya karena energi surya inilah yang secara tidak langsung digunakan untuk menumbuhkan tumbuhan ini melalui fotosintesis. Biomassa juga merupakan salah satu sumber energi yang penting dari beberapa sumber energi yang dapat diperbaharui. Disamping itu juga termasuk energi terbarukan yang sedang diteliti untuk dipersiapkan menjadi energi alternatif pengganti bahan bakar fosil.

Tanaman panen darat yang termasuk penghasil energi biomassa adalah :

1. Tumbuhan gula seperti tebu dan sorgum manis
2. Tumbuhan daun, yaitu tumbuhan bukan kayu yang mudah dikonversi menjadi bahan bakar dan gas.

3. Tumbuhan silvikultur (hutan) seperti poplar hibrida, sycamore, petai cina, getah manis, alder, ekaliptus, dan kayu-kayu keras lainnya.

Kotoran hewan dan manusia juga merupakan panen darat yang tidak langsung yang dapat digunakan untuk membuat metana untuk dibakar dan etilena (digunakan dalam industri plastik), tanpa kehilangan nilainya sebagai pupuk.

Hasil panen air dapat didapat dari air tawar, air laut, dan air danau. Dalam hal ini harus diperhitungkan tumbuhan diatas air maupun dibawah air, termasuk rumput laut, ganggang dan yang sangat menarik kelp california.

3.3.2 Konversi Biomassa

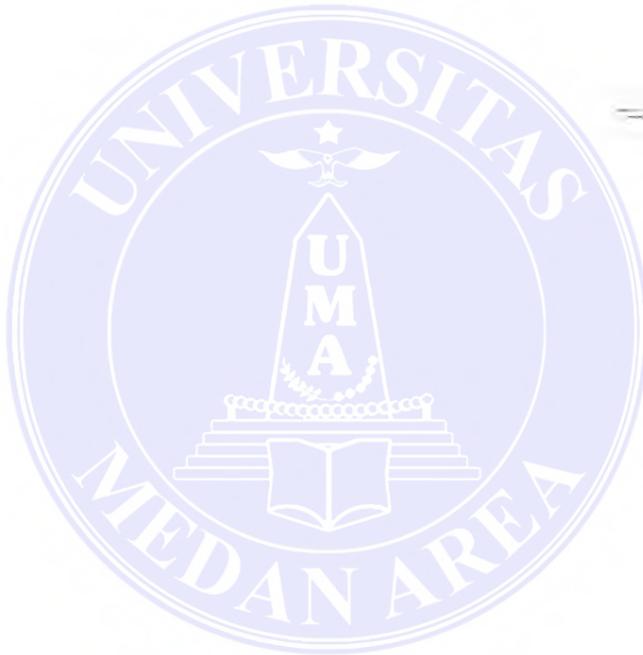
Cara pengkonversian biomassa menjadi energi yaitu dengan beberapa bentuk berikut ini yaitu :

1. Pembakaran langsung, seperti limbah kayu dan ampas tebu.
2. Konversi termodinamika dengan melakukan pemanasan, pencairan atau merealisasikannya dengan senyawa lain.
3. Konversi biokimia baik menggunakan mikroba atau senyawa organik lainnya.

Di Amerika Serikat udah ada departemen yang khusus menyelidiki tentang biomassa ini yang berada dibawah U.S Departemen of Energy (DOE) yang bernama EERE (Energy Efficiency and Renewable Energy). Menurut mereka dalam tahun 2003 sampai empat tahun kedepan biomassa merupakan sumber energi yang 47% dari semua jenis energi yang dapat diperbaharui atau 4% dari

semua sumber energi yang ada di Amerika Serikat dikonsumsi untuk pembangkit listrik, industri yang prosesnya memakai uap.

Didalam bentuk cair biomassa telah diolah menjadi etanol dan bio diesel sebagai pengganti minyak untuk menggerakkan transportasi. Menurut EERE etanol dalam 2003 telah diproduksi sebesar 2.81 milyar galon.



2.3 Jagung

3.3.3 Pendahuluan

Jagung merupakan salah satu komoditi perdagangan yang mempunyai peluang untuk dikembangkan dalam rangka usaha memperbesar/meningkatkan devisa negara serta penghasilan petani jagung. Produksi jagung hingga kini dikonsumsi oleh manusia dalam berbagai bentuk penyajian. Jagung merupakan salah satu jenis bahan makanan pangan utama bagi sekelompok orang menyebabkan grafik permintaan produksi jagung semakin meningkat sedangkan peran jagung sebagai pengganti beras dan makanan tambahan sangat berfluktuasi permintaannya.

Disamping itu juga dituntut untuk memenuhi kebutuhan manusia petani juga dituntut memproduksi jagung untuk kebutuhan hidup ternak. Namun disisi lain jagung di indonesia memiliki keunggulan yaitu sangat menarik konsumen disaat petani tergugah. Produksi jagung yang tinggi ditunjang kestabilan produksi, diharapkan dapat memenuhi kebutuhan manusia.

Kriteria mutu jagung yang meliputi aspek fisik, rasa, dan kebersihan keseragaman dan konsistensi sangat ditentukan oleh perlakuan pada setiap tahapan proses produksinya, tahapan proses pengolahan dan spesifikasi alat dan mesin yang di gunakan dan menjamin kepastian mutu harus didefinisikan secara jelas. Selain itu pengawasan dan pemantauan setiap tahapan proses harus dilakukan secara rutin agar tidak terjadi penyimpangan mutu, karena hal demikian sangat diperhatikan oleh konsumen, disebabkan jagung merupakan bahan baku makanan.

4.4.1 Pengolahan Jagung

Proses pengolahan jagung menentukan mutu produk akhir jagung, karena dalam proses ini terjadi pembentukan calon cita rasa khas jagung yang istimewa dan pengurangan cita rasa yang tidak dikehendaki.

a. Pemetikan buah

Umumnya petani di Indonesia memanen jagung secara manual, yaitu dengan mematahkan tangkai buah jagung dengan menggunakan pisau atau gunting tanaman. Untuk areal penanaman yang luas dan sudah menggunakan teknologi modern, pemanenan jagung dilakukan dengan mesin. Penggunaan mesin panen tersebut dapat diterapkan areal penanaman dengan hamparan yang luas dan rata.

Pemetikan sebaiknya dilakukan pada saat cuaca cerah, agar kualitas hasil panen baik, dan cuaca yang kurang baik dapat menimbulkan pertumbuhan jamur pada jagung sehingga mengakibatkan kerusakan pada hasil produksi jagung.

b. Pengupasan buah

Jagung hasil panen masih terbungkus untuk itu, setelah dipanen jagung sebaiknya dikupas dan dibersihkan dari rambut. Pengupasan ini bertujuan agar kadar air tongkol dan biji jagung menurun sehingga terhindar dari pertumbuhan jamur pada tongkol dan biji jagung yang baru dipanen. Selain itu, pengupasan pun dapat mempercepat proses pengeringan.

c. Penyimpanan

Dalam penyimpanan masalah kadar air bahan sangat menentukan daya simpan selain faktor lainnya. Penyimpanan jagung dapat dilaksanakan dalam beberapa bentuk : berkulit, tongkat terkupas, dan pipihan. Bahan yang disimpan umumnya dalam keadaan kering kadar air maksimal 14%.

d. Sortasi biji

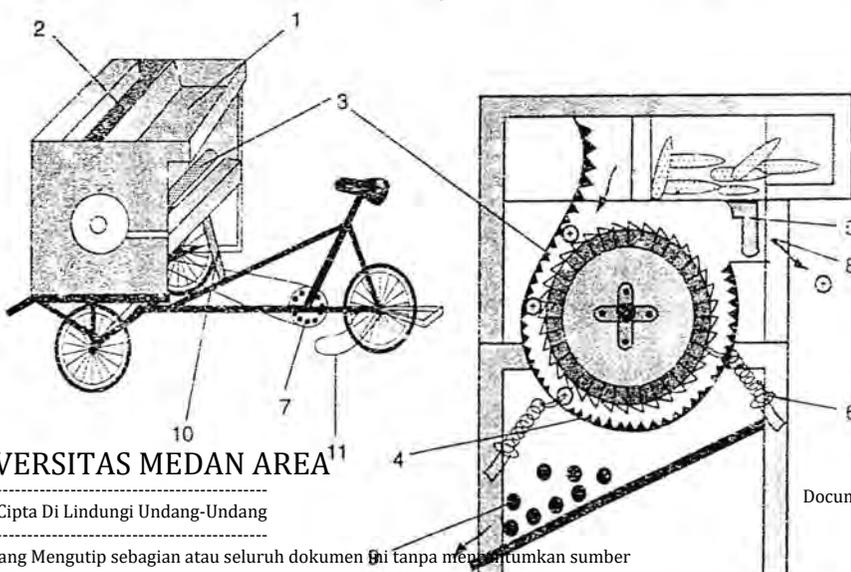
Sortasi biji dilakukan untuk memisahkan tongkol jagung yang berukuran besar dan kecil, berbiji rapat dengan jagung atau rusak, berwarna seragam putih atau kuning dengan yang tak seragam serta sudah masak dengan yang belum masak.

E Pemipilan

Pemipilan merupakan kegiatan melepaskan biji dari tongkol, memisahkan tongkol, dan memisahkan kotoran dari jagung pipilan. Tujuannya agar menghindarkan kerusakan, menekan kehilangan, memudahkan pengangkutan, dan memindahkan pengolahan selanjutnya.

Pemipilan dilakukan pada saat yang tepat yaitu saat kadar air jagung berkisar 17-20%.

Alat pemipil yang digunakan yaitu seperti gambar dibawah ini.



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access Point (repository.uma.ac.id)11/12/23

Document Accepted 11/12/23

Gambar 2.6 Alat Pemipil jagung

Keterangan gambar:

1. Tempat Jagung Tongkol
2. Hopper
3. Silinder Pemipil
4. Sarangan
5. Karet Penggantung
6. Penyetel Jarak
7. Rantai Sepeda Pemutar Silinder Pemipil
8. Lubang Tongkol
9. Lubang Biji
10. Penahan Getaran
11. Rantai Sepeda

Cara mengoperasikan alat pemipil diatas adalah sebagai berikut:

1. jemur jagung tongkol hingga kering berkadar air 12-14%.
2. kupas klobotnya hingga bersih.
3. masukkan 5-10 kg jagung tongkol kering ketempat jagung tongkol.
4. pasang rantai pedal dan penahan getaran.
5. putar silinder dengan cara mengayun sambil memasukkan jagung tongkol satu persatu.
6. kerjakan tahap 4 sampai jagung tongkol habis terpipil

7. lepaskan penahan getaran dan pasang kembali rantai sepeda atau ban belakang tiap sesuai memupil.

f. Pengeringan

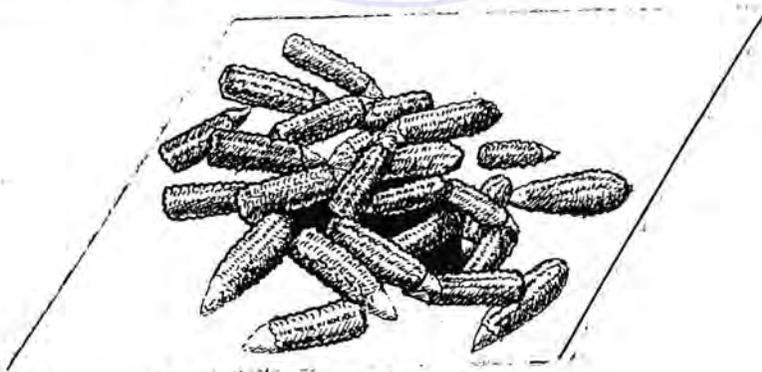
Pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air serendah mungkin, agar didalam penyimpanan jagung tidak mudah rusak, pengeringan jagung dapat dibedakan dalam dua dasar sumber energi yaitu ;

1. Pengeringan secara alami

Pengeringan yang memanfaatkan sumber panas matahari, cara pengeringan ini pada saat cuaca menjanjikan, mudah didapat dan tidak perlu biaya dapat dikatakan murah.

Pengeringan dengan sinar matahari membutuhkan tempat yang cukup luas, untuk menjemur sehingga hasil pengeringan cukup baik. Pelaksanaan penjemuran ada bermacam-macam antara lain ;

- penjemuran diatas lantai
- penjemuran diatas anyaman bambu
- penjemuran dengan cara diikat



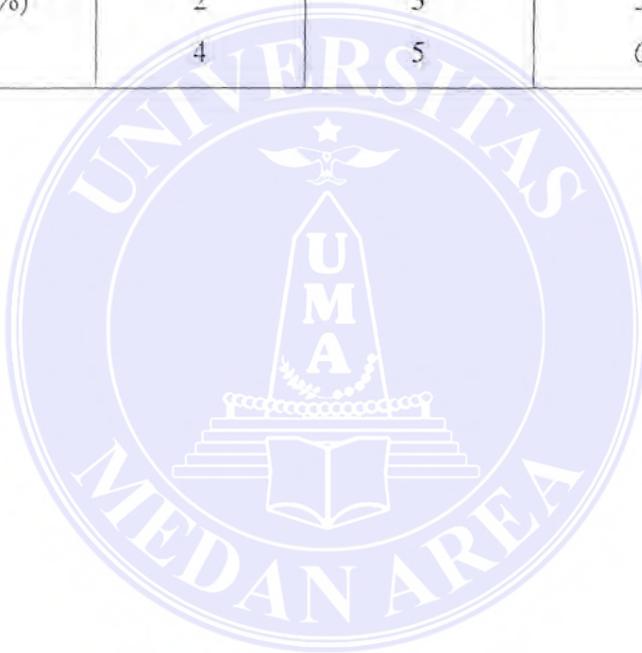
Gambar 2.7 Pengeringan Jagung

2. Pengeringan Buatan

pengeringan buatan ialah sistem pengeringan yang menggunakan alat atau mengalihkan udara panas ketempat-tempat pengeringan. Berbagai cara pengeringan buatan yaitu mengurangi kadar air didalam biji, dengan panas pengeringan antara 38-43⁰c sehingga kadar air turun menjadi 12-13%.

Tabel 1.2. Persyaratan mutu jagung pengadaaan dalam negeri.

Komponen	Mutu I	Mutu II	Mutu III
Kadar air (%)	14	14	14
Bio dan kotoran (%)	2	3	5
Bintik rusak (%)	4	5	6



BAB III

ALAT PENGERING MATAHARI DAN BIOMASSA

3.1. Sejarah Alat Pengering Matahari dan Biomassa

Dinamakan alat pengering Matahari dan Biomassa adalah karena alat pengering ini memakai kedua jenis energi tersebut dalam kerjanya.

Alat pengering ini dikembangkan oleh badan pengkajian dan penerapan Teknologi bersama dengan Universitas Hohenheim Stuttgart Jerman sejak 1986 sampai 1993. Percobaan Pusat dilakukan dilapangan percobaan Pusat Penelitian Perkebunan Ciomas Bogor dan selanjutnya dipindahkan ke Pusat Penelitian Jagung Kaliwining Jember. Rancangan pertama alat pengering kolektor dan ruang pengering dipisahkan namun, setelah mereka teliti rupanya ada banyak kelemahan yang terjadi yakni kehilangan tekanan udara. Selanjutnya alat tersebut dimodifikasi dimana ruang pengering dan kolektor dipasang pada satu sumbu penutup (cover) plastik dan bukan kaca.

Tujuan penelitian terhadap peralatan tersebut adalah untuk mengevaluasi adaptasi sistem terhadap kondisi cuaca, ketahanan material terhadap perubahan cuaca dan kualitas produknya.

3.2. Diskripsi Alat yang Dibuat

Alat yang dibuat adalah mirip dengan konstruksi (b) pada gambar tetapi mungkin perbedaannya pada ukuran dan prinsip kerjanya untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Gambar alat pengering Matahari dan Biomassa



(a)



(b)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Ket : a).Tampak Depan

b).Tampak belakang

Spesifikasi alat Pengering Tenaga Surya dan Biomassa.

Dimensi alat yang dibuat ;

- Ukuran Wadah Pengering :

Panjang : 40 cm

Lebar : 40 cm

Tinggi : 50 cm

Volume : (40 cm x 40 cm x 50 cm) = 8000 cm³

- Ukuran Alat Kolektor :

Panjang : 100 cm

Lebar : 80 cm

Tinggi : 20 cm

Volume : (100 cm x 80 cm x 20 cm) = 160.000 cm³

- Ukuran Saluran Penghubung :

Panjang : 30 cm

Lebar : 8 cm

Tinggi : 8 cm

Volume : (30 cm x 8 cm x 8 cm) = 1920 cm³

- Ukuran Tungku Biomassa :

Panjang : 35 cm

Lebar : 25 cm

Tinggi : 20 cm

Volume : (35 cm x 25 cm x 20 cm) = 1750 cm³

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/12/23

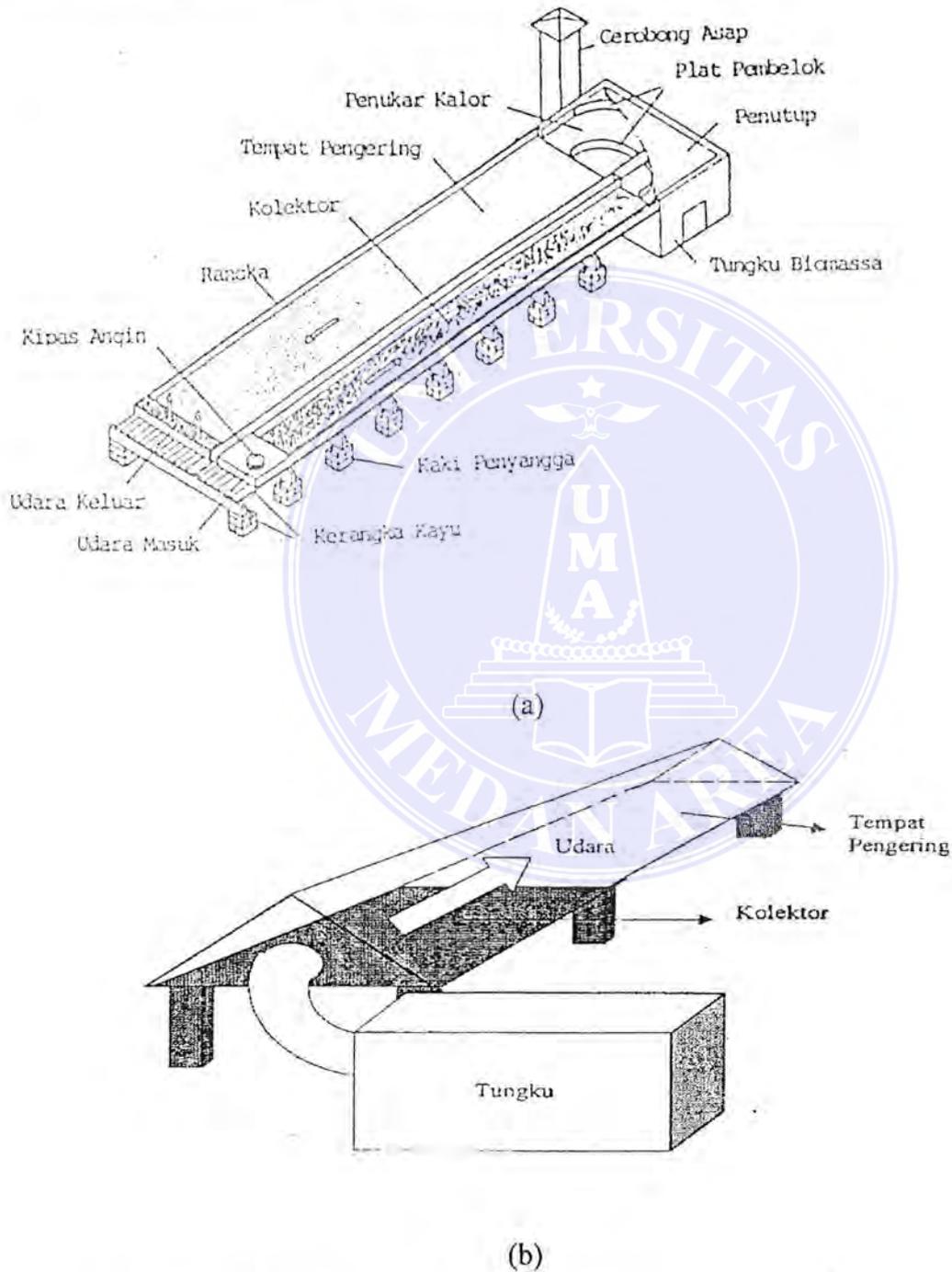
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)11/12/23

Agar lebih jelas perbedaan yang terjadi antara rancangan pertama dan setelah dimodifikasi dapat kita lihat pada gambar.



Gambar Alat Pengering Matahari dan Biomassa

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/12/23

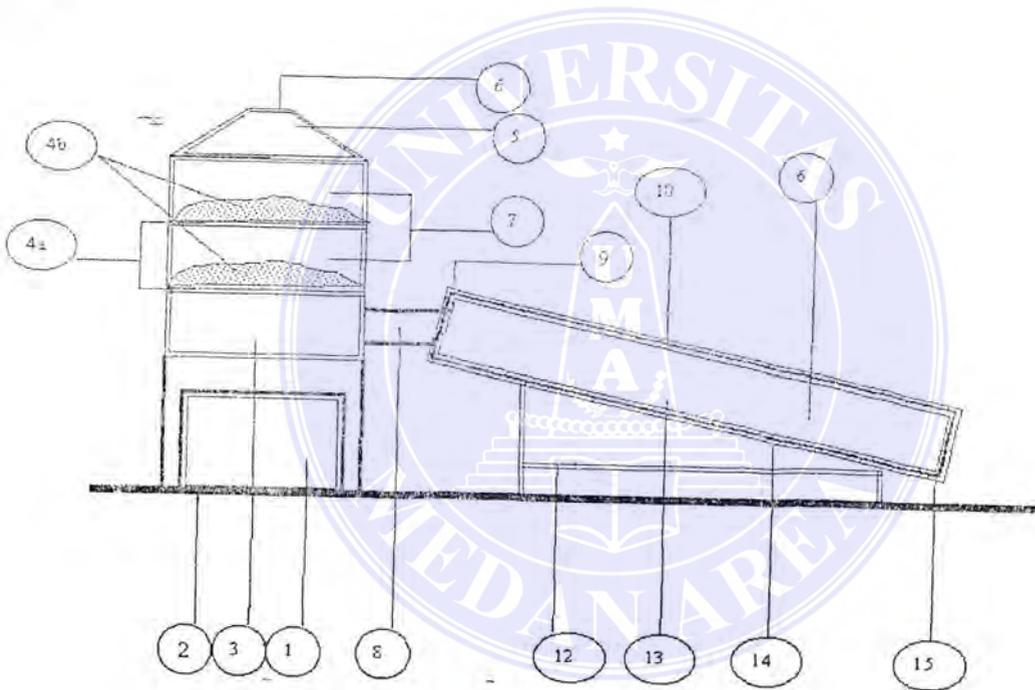
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

a).Rancangan Pertama

b).Rancangan Kedua.

3.2.2.Bagian-Bagian dari cara kerja Alat

Gambar dibawah ini memperlihatkan bagian alat pengering Matahari dan Biomassa.



Gbr : 5. Bagian utama dari solar kolektor

Keterangan gambar :

1.Ruang pembakaran (burner)

2.Tungku pembakaran

3.Sekat pembuka dan penutup

4.a).Rak pengering

11.Ruang udara panas

12.Rangka penyangga

13.Plat kolektor

14.Isolasi

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)11/12/23

Dan Proses ini terus terjadi sampai bahan yang dikeringkan benar-benar kering yang kita harapkan.

Didalam suatu penelitian yang telah dilakukan pada bahan, yaitu jagung terdapat pula perbandingan baik itu keuntungan maupun kerugian dari hasil penjemuran dan pengeringan dengan menggunakan alat pengering matahari :

1. Pengering buatan

Keuntungan antara lain :

1. Tidak tergantung cuaca
2. Proses pengeringan berjalan alami
3. Penghematan bahan bakar
4. Kebersihan lebih terjamin
5. Waktu pengeringan dapat dipersingkat

Kerugian antara lain :

1. Menggunakan bahan bakar
2. Perlu biaya untuk pembuatan alat
3. Perlu sumber daya yang terampil

2. Penjemuran secara alami

Keuntungan antara lain :

1. Tidak memerlukan bahan bakar
2. Agar relative murah
3. Tidak membutuhkan ketrampilan sumber daya manusia

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)11/12/23

4. Penjemuran yang secara alami dan sederhana

5. Mutu cita rasanya lebih terjamin.

Kerugian antara lain :

1. Tergantung cuaca

2. Waktu pengeringan relative lama

3. Mutu produk kurang higienis

Mengingat keuntungan dan kerugian masing – masing cara pengurangan kandungan air, kami berusaha untuk memadukan, keuntungan masing – masing dan memperkecil kerugian yang ada. Untuk mendapatkan kondisi yang optimum, perlu dilakukan penelitian di Laboratorium di Universitas Medan Area melakukan penelitian karakteristik pengeringan jagung dan rancang bangun dan perancangan alat pengering yang memanfaatkan sinar matahari sebagai energi utama dan energi biomassa sebagai energi penunjang.

3.3. Alat ukur yang digunakan.

Alat ukur merupakan parameter yang penting dalam suatu penelitian untuk mendapatkan hasil yang optimal diperlukan alat ukur yang mempunyai akurasi tinggi. Tetapi kebanyakan semakin bagus keakuratan hasil pengukuran maka akan semakin mahal alat ukur tersebut. Pada penelitian ini saya menggunakan beberapa alat ukur diantaranya :

3.3.1. Termometer./Termokopel.

Termometer digunakan untuk mengukur suhu didalam pengering dan pada lingkungan . kedua termometer ini mempunyai merek yang sama yaitu Sense dengan suhu minimal 0° C sampai 100° C(32° F sampai 212° F)

3.3.2. Timbangan

Guna Timbangan pada penelitian ini yaitu untuk mengukur berat bahan (jagung hasil fermentasi) yang dikeringkan setiap jam sehingga diketahui kadar air yang berkurang dari bahan tersebut. Juga untuk mengukur berat kayu yang akan dibakar didalam tungku Biomassa sehingga diketahui kebutuhan kayu untuk melakukan pengeringan tersebut.

Timbangan yang digunakan adalah timbangan biasa yang bekerja secara mekanik dengan maksimal beban 2 kg.

3.3.3. Mistar

Mistar juga sangat diperlukan karena fungsi mistar disini adalah untuk mengukur dimensi alat dan volume penjemuran .Volume penjemuran perlu diukur karena kerapatan penjemuran merupakan massa bahan di bagi dengan volume penjemuran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian beberapa bulan terhadap alat pengering matahari Dan biomassa yang digunakan untuk pengeringan biji jagung basah hasil fermentasi, dapat diambil beberapa kesimpulan :

- Posisi alat pengering matahari ini sebaiknya ditempat yang tidak menghalangi cahaya matahari mengenai alat.
- Suhu ruang pengering tertinggi yang pernah dicapai adalah 65°C dengan suhu lingkungan hanya 49°C.
- Lamanya pengeringan biji jagung ditentukan oleh kerapatan penjemuran suhu udara, frekwensi pembalikan.
- Kapasitas alat yang dibuat adalah 5 Kg biji jagung hasil fermentasi.
- Dari hasil pembahasan diperoleh lamanya pengeringan dengan memakai alat pengering matahari dan biomassa yang dibuat ini menghabiskan waktu lebih kurang 10 – 15 jam.
- Posisi Kolector menentukan arah panas yang diserap.

5.2. Saran

Di dalam penelitian alat pengering matahari, untuk mengeringkan biji jagung ini semoga dapat diteruskan oleh generasi genersai muda di Universitas Medan Area, khususnya mahasiswa teknik jurusan mesin, agar alat pengering biji jagung ini lebih baik dan lebih sempurnanya kinerja maupun kontruksi dan juga dapat digunakan untuk pengering produk produk lainnya dan semoga alat pengering ini juga dapat bermanfaat dan berguna bagi para petani.



DAFTAR PUSTAKA

1. Kanisius, “Teknik Bercocok Tanam Jagung”, 1993.
2. Sarmidi, “ Perancang Alat Pengering Energi Matahari Dan Biomassa”, Menuju Abad 21 Iptek Pemacu Pembangunan Bangsa, BPP Teknologi, Iptek 1993.
3. Ir. V. Poedjiwidodo, MS, “ Sambung Samping : “, 1996.
4. Sarmidi, “ Penerapan Teknologi Pengeringan Hasil Pertanian dengan Energi Matahari dalam menyongsong Era Perdagangan Bebas “, KNI – WEC , Iptek 1996.
5. Dinas Perkebunan Pemerintah Propinsi Dati I Sumatera Utara,” Pedoman Pengolahan Tanaman Jagung”, 1984.
6. Sarmidi A., G. Atmiji, S. Mulato, “ Pengering Lorong Seri Tenaga Matahari Untuk Pengering Kakao “, Kaji Terap Iptek BPP Teknologi, Iptek 1995.
7. Ir. Mawardi Silaban,” Pengujian Alat Pengering Energi Matahari Untuk Komoditas Pertanian”, 1986.
8. Mulato, S., Hermansyah, L. Buana,” Pengeringan Tenaga Matahari Dengan Penggerak Photovoltaik ”, Pusat Penelitian Perkebunan Bogor, Laporan Intern ditebitkan, 1982.
9. Wiranto Arismunandar,” Teknologi Rekayasa Surya”. PT Pradaya Paramita , 1995.
10. Ir. H. Amirsyam Nasution, MT,” Pengering dan Penyimpanan Hasil Panen”, Universitas Medan Area 1997.

11. Mardi Silaban, Samidi Amin, Sri Mulanto,” Pengujian Alat Pengering Energi Matahari Untuk Komoditas Pertanian Skala Pilot Plant” Iptek 2002.
12. William C. Reynolds, Henry C. Perkins,” Termodinamika Teknik Edisi Kedua, Erlangga, 1994.
13. Adriyarkara,” Pengering Tenaga Surya Sederhana”, Kanisius 2000.
14. Pak Minto, Penemu Kompor Surya , “ Alat Pengering Tenaga Surya”, kompor Masak Surya”, 1991, “ Alat Pemanas Air Tenaga Surya “ 2002.
“Alat Penyuling Air Tenaga Surya” 2003, Dan “ Rumah Surya” iptek 2004.

