

# **ALAT PENGERING (*SOLAR COLECTOR*) UNTUK CABAI MERAH DENGAN KAPASITAS 100 Kg/HARI**

## **TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan Ujian Sarjana pada Fakultas Teknik  
Jurusan Mesin Universitas Medan Area

**OLEH :**

**JONI FRANSIUS SINAGA  
NIM : 00 813 0040**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN  
2005**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 14/12/23

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)14/12/23

## RINGKASAN

Solar kolektor merupakan sebuah alat pengering hasil pertanian dengan pemanfaatan sinar matahari. Alat pengering ini dirancang dilaboraturium proses produksi Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Alat pengering yang dirancang sangatlah sederhana dan mudah pengoperasiaannya dikarenakan energi yang diserap alat ini dari matahari diserap melalui kolektor dan diteruskan kedalam ruang pemanas dengan bantuan kipas angin (fan). Panas yang masuk kedalam ruang pengering haruslah lebih tinggi dibandingkan dengan panas lingkungan, panas diruang pengering dimanfaatkan untuk mnegeringkan hasil pertanian dengan analisa kontak mengurangi kualitas dan mutu dari bahan yang dikeringkan.

Keistimewaan dari alat ini adalah dilengkapi oleh tungku biomass yang sioperasikan pada saat udara atau cuaca sedang tidak cerah atau pada saat malam hari. Tungku biomass menggunakan bahan bakar sisa –sisa gergaji kayu (sekam) atau arang yang dapat menimbulkan panas, selain efisien alat ini juga sangat efektif karena dapat mempercepat proses pengeringan dalam tempo waktu yang relative singkat.

Tujuan dari perencanaan ini untuk mendapatkan mutu dan kualitas cabai yang lebih baik.

## ABSTRACT

Solar collector is a drier tool of agriculture by using of sunshine. This drier tool made in produce process laboratory of faculty of Medan Area University. Drier tool that is made is very simple and easy to operate it because energy which absorb by this tool from the sun as the conduct. Sun energy is absorbed by collector and continued into the warmer room by the fan helping.

Warm which enter into the drier room must be more higher compare with environment warm. Warm in the drier room is used to dry agriculture by the analysis is not reduce the quality and standart of tehe material that is drier.

The specislity of this tool is completed by biomass trivet which can be operate when the air or weather is not bright or in the night. Biomass trivet use burning material of wood sawing (chaff) remain or charcoal that can use warm.

Beside eficeint, this tool is also effective because it can nicken drying up process in a short time.

The aim of this research is to get the standart and the qulity of the better chilli.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	iii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GRAFIK .....	iv
<b>BAB I : PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Metodologi Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II : TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
II.1. Pengertian Energi Matahari dan Biomass .....	7
II.1.2. Energi Matahari .....	7
II.2. Perhitungan Radiasi Matahari .....	7
II.3. Pemanfaatan Energi Matahari .....	8
II.3.1. Pemanas Air Energi Matahari .....	9
II.3.2. Pemanas Kolam Renang .....	11

II.3.3. Kompok Masak Surya .....	13
II.3.4. Penghasil Energi Listrik (fotovoltaik) .....	14
II.4. Biomass .....	15
II.5. Jenis – jenis Alat Pengering Matahari .....	17
II.5.1. Alat Pengering Surya tipe lorong .....	17
II.5.2. Alat Pengering Surya & Biomass tipe Lorong .....	18
II.5.3. Alat Pengering Rumah Asap.....	19
II.5.4. Unit Prossesing / Rumah Pengering Surya...	21
II.6. Perhitungan Nilai Ekonomi .....	23
II.6.1 Pemasukan .....	23
II.6.2. Pengeluaran Termasuk Biaya Operasional Dan Gaji Pekerja .....	23
II.7 Keuntungan dan Kerugian Alat Pengering Buatan dan Penjemuran Secara Alami .....	24
II.7.1. Pengering Buatan .....	24
II.7.2. Penjemuran Secara Alami .....	24
II.8. Deskripsi Alat Yang Dibuat .....	25
II.9. Spesifikasi Alat Pengering Buatan & Biomass .....	26
II.9.1. Wadah Pengering .....	26
II.9.2. Solar Kolektor .....	26
II.9.3. Saluran Penghubung .....	27
II.9.4. Tungku Biomass .....	27

## II.10. Bagian – Bagian Utama Alat Pengering

Cabai .....	27
II.10.1. Ruang Kolektor .....	28
II.10.2. Ruang Pengering .....	28
II.10.3. Kaki Penahan Kolektor dan Ruang Kolektor .....	28
II.10.4. Kerangka Kolektor dan Ruang Pengering .....	28
II.10.5. Penutup Atas Kolektor dan Ruang Pengering .....	29
II.10.6. Tungku Biomass .....	29
II.10.7. Kipas (fan) .....	29
II.11. Cara Kerja Alat Pengering Tenaga Matahari .....	31

<b>BAB III</b> : <b>PENGOLAHAN CABAI MERAH</b> .....	33
III.1. Sejarah Alat Pengering Matahari dan Biomass ...	33
III.2. Cabai .....	33
III.2.1. Sejarah Singkat Cabai .....	33
III.3. Sejarah Pengering Cabai Di Indonesia .....	34
III.4. Proses Pengolahan Cabai Kering .....	36
III.4.1. Sortasi dan Pembersihan .....	36
III.4.2. Pembelahan .....	36
III.4.3. Blanching .....	37
III.4.4. Pengeringan .....	37

III.5. Pengeringan Secara Alami (tradisional) .....	38
III.6. Pengeringan Secara Semimekanik .....	40
III.7. Penyimpanan Cabai Kering .....	40
III.7.1. Suhu .....	41
III.7.2. Kelembapan .....	43
III.7.3. Kemasan .....	43
III.8. Standar Mutu Cabai Kering .....	46
III.9. Pasar cabai kering .....	47
<b>BAB IV ANALISA DAN PENELITIAN .....</b>	<b>51</b>
IV.1. Analisa I .....	51
IV.1.1. Suhu Ruang Pengering .....	51
IV.1.2. Kinerja Kolektor .....	54
IV.1.3. Suhu Biomass .....	57
IV.2. Analisa II .....	61
IV.2.1. Metode Analisa .....	61
IV.2.2. Penurunan kadar air cabai .....	62
IV.2.3. Lama Pengeringan .....	65
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>67</b>
V.1. Kesimpulan .....	67
V.2. Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1. Latar Belakang

Pengeringan cabai dilakukan sebagai alternatif untuk menanggulangi produksi cabai yang berlebihan, terutama pada saat panen raya. Dengan pengeringan ini cabai dapat disesuaikan dengan harga pasar. Selain dijual dalam bentuk kering, cabai kering ini juga dapat diolah menjadi bubuk, yang banyak digunakan dalam masakan mie instan.

Kebanyakan para petani masih melakukan pengeringan hasil-hasil pertanian dengan metode penjemuran diatas lantai. Lantai jemur yang digunakan untuk pengeringan bervariasi mulai yang sangat sederhana sampai yang permanen seperti goni, tikar dan dari lantai semen yang dibuat secara permanen.

Kondisi cuaca dan udara juga sangat mempengaruhi sistem pengeringan. Pada saat kondisi sedang cerah maka penjemuran hasil pertanian dapat dilakukan sedangkan pada saat cuaca yang cerah atau mendung pengeringan tidak dapat dilakukan. Karena kondisi suhu udara yang tidak dapat bekerja dengan maksimal.

Untuk mengatasi kendala yang dialami oleh para petani ini penulis berniat mengembangkkan suatu alat teknologi tepat guna yang mengadopsi sistem penjemuran dengan betapa perubahan dan peningkatan kualitas.

Teknologi tepat guna yang digunakan mudah dibuat dan dengan harga yang ekonomis sehingga dapat terjangkau oleh para petani, mudah dibuat karena konstruksi alat banyak terdapat disekitar kita, sedangkan harganya murah karena bahan bakar yang digunakan adalah bahan bakar yang tidak memerlukan biaya untuk membelinya khusus bagi masyarakat pedesaan.

Keistimewaan dari alat teknologi tepat guna ini adalah alat ini dilengkapi dengan sebuah tungku yang dibuat untuk menghasilkan panas apabila cuaca sedang mendung atau malam hari, bahan bakar yang digunakan oleh alat ini adalah sekam padi, sekam kayu, kulit coklat atau limbah hasil pertanian.

Energi panas bahan bakar berasal dari matahari dan biomass. Sinar matahari dan biomass tersedia dilingkungan kita masalah yang timbul adalah bagaimana cara mengkonversikan energi tersebut menjadi energi yang sesuai dengan kebutuhan kita.

Alat yang dibuat ini salah satu alat yang mampu mengkonversikan kedua jenis energi tersebut menjadi energi panas sehingga dapat digunakan untuk pengeringan.

## **I.2. Tujuan Penelitian.**

Tujuan dari penelitian alat ini adalah untuk menghasilkan sistem pengering yang lebih sempurna dan kualitas yang lebih baik.



### **I.3. Batasan Masalah.**

Dalam penelitian ini masalah yang dibatasi seputar :

1. Pengukuran tidak dilakukan secara mendetail hanya dilakukan terhadap suhu dan penurunan kadar air bahan yang dikeringkan.
2. Penekanan untuk membuktikan bahwa pemakaian alat pengering matahari dan biomass lebih unggul untuk pengeringan.
3. Perubahan suhu diluar kolektor dan penguapan dikolektor serta dalam dapur pengering.
4. Bahan yang diuji hanya cabai hasil pertanian dengan kondisi masih segar.

### **I.4. Manfaat Pengering Cabai.**

Manfaat dari pengering cabai yaitu :

1. Membantu mengamankan hasil sesudah panen.
2. Menjamin kontinuitas dan kestabilan harga cabai.
3. Menjamin kontinuitas pasar internasional (ekspor).
4. Menambah devisa dan penghasilan para petani.
5. Mengembangkan industri hasil pengeringan cabai merah.

### **I.5. Metodologi Penelitian.**

Dalam melakukan penelitian, metodologi yang digunakan sebagai berikut :

1. Pengukuran digunakan secara langsung dari alat yang sudah dibuat.

2. Studi literatur dari masalah yang akan dibahas dan diteliti misalnya buku – buku panduan dan dari media elektronik seperti internet, televisi dan lain-lain.
3. Penentuan model – model matematik yang akan digunakan dalam perhitungan dan analisa.
4. Pengambilan data – data dari penelitian atas percobaan serta pihak – pihak yang berkenaan dengan masalah ini.

### **I.6. Sistematika Penulisan.**

Adapun sistematika pembahasan dalam penulisan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

- BAB I**           Pendahuluan yang membahas tentang latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, mamfaat pengering cabai, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.
- BAB II**           Tinjauan pustaka yang membahas tentang pengertian energi matahari, Perhitungan Radiasi Matahari, Pemanfaatan energi matahari didunia, Pemanas Air Buatan energi matahari, Pemanas Kolam Tenaga matahari , Kompor masak Surya, Penghasil Energi Listrik (photovoltaic) ,biomass, Jenis – Jenis alat Pengering, Alat pengering surya tipe lorong, Alat pengering surya & biomass tipe lorong, Alat

Pengering Rumah Asap, Unit prosesing atau Rumah Pengering Surya, Perhitungan Nilai Ekonomis, Pemasukan, Pengeluaran termasuk biaya operasional dan gaji pekerja, Keuntungan dan Kerugian Alat pengering Buatan dan Penjemuran Secara Alami Untuk Komoditi Cabai Merah, Deskripsi Alat yang dibuat, Spesifikasi alat Pengering Buatan dan Biomass, Bagian – bagian Utama Alat Pengering Cabai, Cara kerja alat pengering tenaga matahari pemakaian radiasi matahari.

### BAB III

Pengolahan cabai merah, Sejarah Alat Pengering Matahari dan Biomass (APM&B), Cabai, Sejarah singkat Cabai, Sejarah Pengering Cabai di Indonesia, Proses Pengolahan Cabai Kering, Sortasi dan Pembersihan, Pembelahan, Blanching, Pengeringan, Pengeringan Secara Tradisional, Pengeringan Secara Semimekanik, Penyimpanan Cabai Kering, Suhu, Kelembapan, Kemasan, Standar Mutu Cabai Kering, pasar cabai kering



**BAB IV**            Analisa dan penelitian, Analisa I, Suhu Ruang Pengereng, Kinerja Kolektor, Suhu Biomass, Analisa II, Metode Analisa, . Penurunan kadar air cabai, Lama Pengerengan

**BAB V**            Kesimpulan dan saran



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam penelitian yang dilakukan aspek – aspek penting berhubungan dengan pengoperasian alat kolektor sebagai berikut :

#### **II.1. Pengertian energi matahari dan Biomass.**

Dalam kehidupan sehari – hari energi matahari dan biomass sangat berhubungan erat dengan kehidupan kita sehari – hari karena itu sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup. Dalam kaitannya penulis akan membahas satu persatu pengertian dari kedua energi tersebut.

##### **II.1.1. Energi Matahari.**

Energi matahari merupakan salah satu jenis energi yang tergolong dalam energi terbarukan. Proses energi matahari sampai kepermukaan bumi melalui cara radiasi. Radiasi yaitu proses dengan mengalirnya dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah dalam suatu ruang atau bila terdapat ruangan hampa.

#### **II.2. Perhitungan Radiasi Matahari.**

Jumlah energi yang meninggalkan suatu permukaan sebagai panas radiasi tergantung pada suhu mutlak dan sifat permukaan benda tersebut. Alat yang dibuat sebagai kolektor penyerap panas adalah sebuah kolektor yang berfungsi sebagai penyerap panas. Perpindahan panas yang terjadi pada kolektor surya adalah perpindahan panas secara radiasi dari pelat

penyerap ke pelat penutup (cover). Untuk menghitung pelat paralel semacam itu dapat digunakan dengan persamaan :

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

Dimana :

$\sigma$  = konstanta stefan – boltzman ( W / m<sup>2</sup> k<sup>4</sup> )

= 5,67 x 10<sup>-8</sup> W / m<sup>2</sup>. k<sup>4</sup>

$\Delta$  = luas bidang ( m<sup>2</sup> )

$T_1$  = temperatur plat penyerap (k<sup>4</sup>)

$T_2$  = temperatur lingkungan (k<sup>2</sup>)

$\epsilon_1$  = emisifitas dari plat penyerap

$\epsilon_2$  = emisifitas cover ( tutup ).

### II.3.Pemanfaatan energi matahari didunia.

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

Di negara – negara maju seperti Amerika Serikat, Jepang dan Uni Eropa energi matahari sedah mulai diteliti lebih lanjut untuk dipersiapkan menjadi energi alternatif bahan bakar fosil. Bahkan energi matahari ini sangat berguna dalam perjalanan luar angkasa.

Agar energi matahari dapat dirubah bentuknya, maka dibuatlah berbagai alat untuk mengkonversikan energi matahari. Alat – alat ( mesin – mesin ) yang telah di buat saat ini sudah banyak dan bahkan sudah ada yang dipasarkan secara umum. Berikut ini beberapa alat yang memakai energi matahari dalam siklusnya yang telah dibuat oleh para petani ahli dan pabrik di seluruh dunia.

### II.3.1. Pemanas Air Buatan energi matahari ( *Solar Water Heater* ).

Pemanas Air Tenaga Matahari ( *Solar Water Heater* ) sudah mulai dipakai di indonesia bentuk alatnya seperti gambar 2.1. dibawah ini

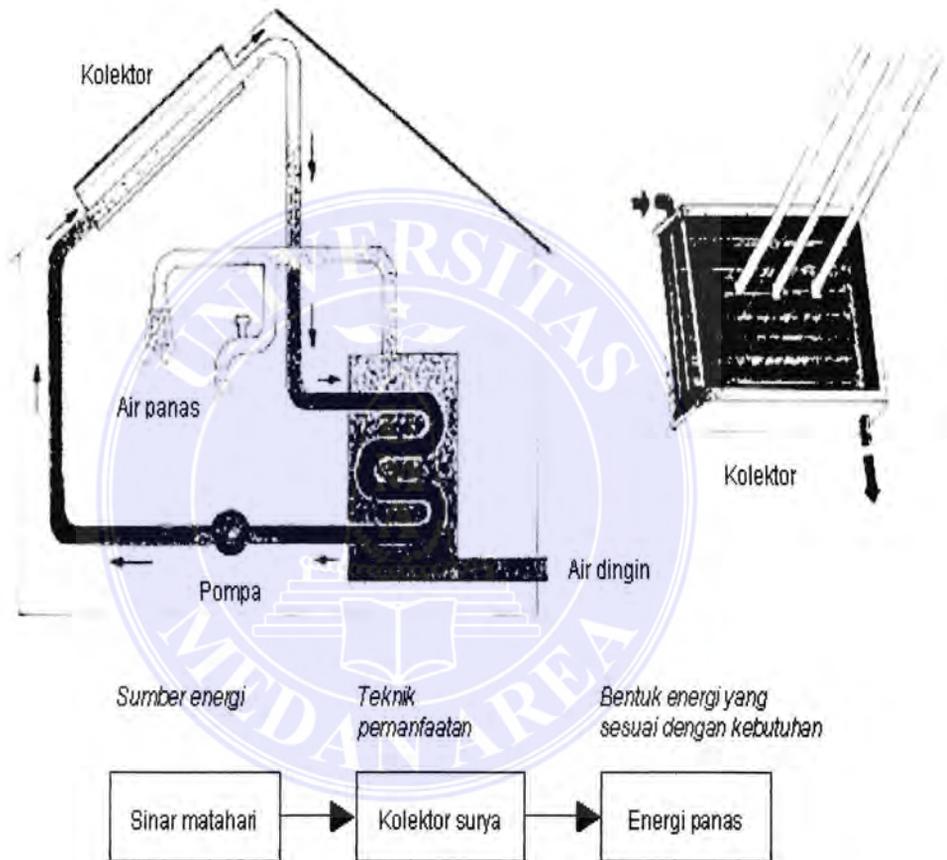


Gambar 2.1. sebuah pemanas air buatan energi matahari.

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 dangat 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.



**Gambar 2.2. bagan cara kerja pemanas air buatan**

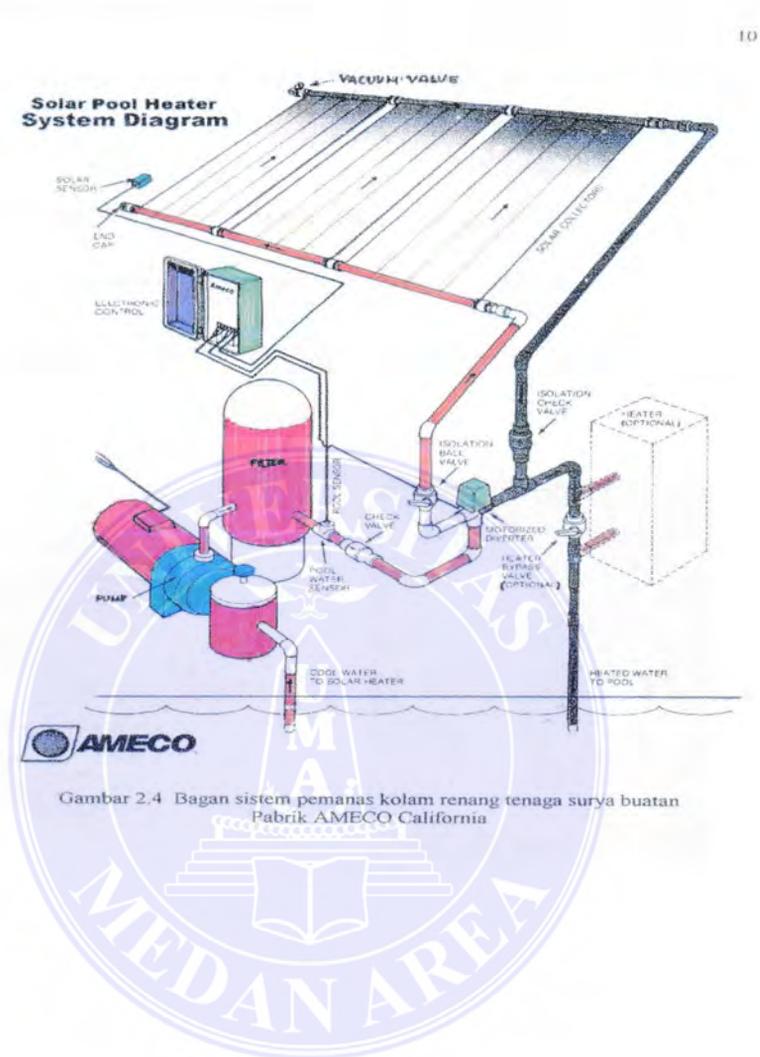
### II.3.2.Pemanas Kolam Tenaga Surya ( *Solar pool Heater* ).

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 didalam kolam. Apabila suhu air turun dari level yang telah ditentukan maka secara otomatis pompa akan mematikan air dingin kembali kolektor dan dengan sendirinya air panas akan turun kekolam. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.4. berikut ini.



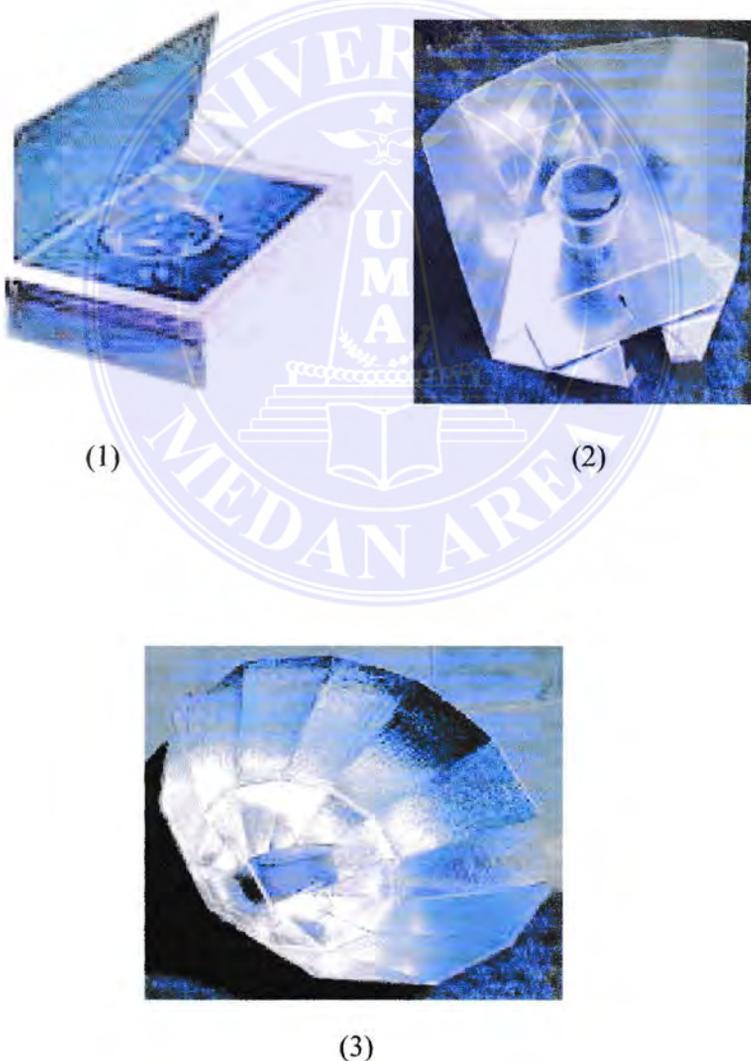
Gambar 2.4 Bagan sistem pemanas kolam renang tenaga surya buatan Pabrik AMECO California

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

### II.3.3.Kompom masak Surya.

Kompom masak surya seperti diperlihatkan oleh gambar 2.7. biasanya digunakan dinegara – negara berkembang. Kompom masak surya menurut konstruksinya terdiri dari 3 jenis seperti diperlihatkan oleh gambar 2.7.

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



**Gambar 2.5: jenis - jenis kompom masak surya**

### II.3.4. Penghasil Energi Listrik (photovoltaic).

Instalasi alat penghasil energi listrik (photovoltaic) pada sebuah rumah diperlihatkan oleh gambar 2.5.



**Gambar 2.6. sebuah rumah yang memakai sistem photovoltaic sebagai sumber energi listrik.**

Solar panel terletak diatas atap rumah yang berfungsi menyerap sinar matahari yang akan dirubah mewnjadi energi listrik. Solar panel biasanya terbuat dari bahan silicon dan material – material lain. Aliran listrik yang dihasilkan berupa aliran searah (DC) yang kemudian dirubah kealiran standar arus bolak – balik (AC) agar dapat digunakan. Gambar 2.6 memperlihatkan cara kerja photovoltaic.

Konstruksi dari masing – masing jenis dapat dilihat pada gamabr 2.7.



**Gambar 2.7. : Salah satu sistem fotovoltaik menggunakan energi surya.**

#### **II.4. Biomass.**

Biomass adalah bahan organik yang dihasilkan dari tumbuh – tumbuhan dan turunannya, baik tumbuh-tumbuhan didaratan maupun yang tumbuh di air. Dalam hal ini termasuk hasil hutan dan limbahnya, tumbuhan yang khusus ditanam untuk kandungan energinya “di ladang – ladang energi”, dan kotoran hewan. Biomass dapat juga dianggap sebagai salah satu bentuk energi surya karena energi inilah yang secara tidak langsung digunakan untuk menumbuhkan tumbuhan ini melalui fotosintesis. Biomass juga merupakan salah satu sumber energi yang

terpenting 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 biomass adalah :

- a) Tumbuhan gula seperti tebu dan sorgum manis.
- b) Tumbuhan daun, yaitu tumbuhan bukan kayu yang mudah dikonversi menjadi bahan bakar dan gas.
- c) Tumbuhan silvikultur (hutan) seperti poplar hibrida, sycamore, petai cina, getah manis, alder dan kayu – kayu keras lainnya.

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

Dari panen air di dapat dari air tawar, air laut, dan air payau. Dalam hal ini harus diperhitungkan tumbuhan diatas air maupun dibawah air, termasuk rumput laut, gangga dan yang sangat menarik kelp kalifornia.

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, percairan atau mereaksikannya dengan senyawa lain.
3. Koversi biokimia baik menggunakan mikroba atau senyawa organik lainnya.



## **II.5. Jenis – Jenis alat Pengering .**

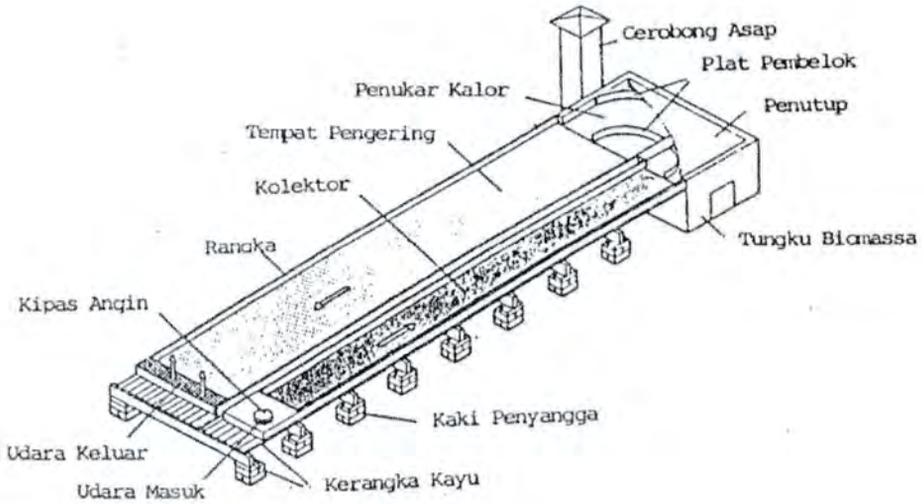
Di Indonesia sejak tahun 1986 bekerja sama dengan pemerintah Jerman melakukan penelitian dan pengembangan peralatan komoditas pertanian energi surya dan biomass.

Dalam penelitian tersebut sudah dikembangkan beberapa alat pengering surya :

### **II.5.1. Alat pengering surya tipe lorong.**

Alat pengering multiguna dipasang dan diteliti dilapangan percobaan pusat penelitian perkebunan Ciomas Bogor sejak 1986 sampai 1993 dan selanjutnya dipindahkan kepusat penelitian kopi di Jember. Alat ini merupakan perancangan bersama dengan Universitas Hohenheim Stuttgart Jerman. Tujuan penelitian terhadap peralatan tersebut adalah untuk mengevaluasi adaptasi sistem terhadap kondisi cuaca, ketahanan material terhadap perubahan cuaca dan kualitas produknya.

Alat pengering lorong yang pertama hanya terdiri atas kipas angin sentrifugal, pemanas udara ( kolektor ) dan lorong pengering. Kolektor dan lorong pengering dipasang paralel dan di atasnya ditutup dengan plastik transparan. Panjang kolektor dan ruang pengering sama yakni 20 m, tetapi lebar kolektor hanya 1 m dan 2 m untuk ruang pengering. Kolektor dan lorong pengering dipasang seri dengan lebar sama ( 2 m ). Alat pengering dipasang dengan arah membujur utara – selatan dan letaknya di atas tanah. Udara pengering yang dihasilkan dalam kolektor di hembuskan kekomoditi dengan kecepatan 400-900 m<sup>3</sup>/ jam agar tercapai temperatur pengeringan 40-60 °C



**Gambar 2.8.: Bagan alat pengering surya tipe lorong**



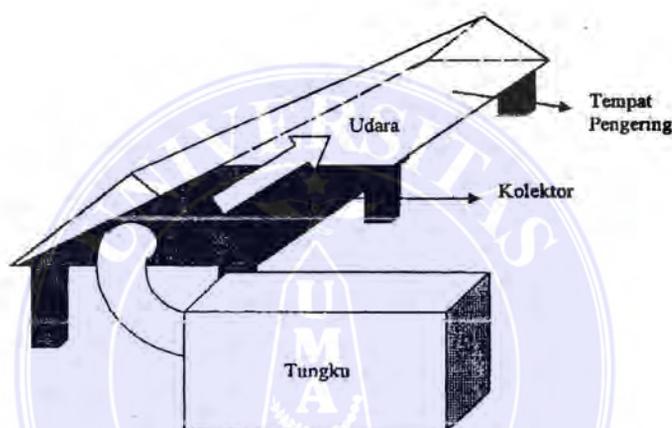
**Gambar 2.9. Alat pengering tipe lorong**

### **II.5.2. Alat pengering surya & biomass tipe lorong**

Alat pengering tipe lorong diatas kemudian dimodifikasi menjadi alat pengering surya dan biomass. Ruang pengering dan kolektor dipasang pada satu sumbu supaya kehilangan tekanan udara menjadi lebih kecil. Kipas dengan tenaga listrik 60 watt dapat berfungsi secara efisien, bahkan

kipas arus searah 32 watt dengan penggerak photovoltaic dapat dipakai pada sistem tersebut.

Alat pengering tersebut dipasang diatas struktur kayu dan disanggah dengan batako sehingga 60 cm diatas tanah. Pada alat pengering yang dimodifikasi dilengkapi dengan tungku biomass dan alat penukar panas yang terbuat dari plat baja. Hal ini di maksudkan agar pada waktu hujan atau malam hari masih dapat dilakukan operasi pengeringan.



**Gambar 2.10 : Alat Pengering surya – biomass tipe lorong**

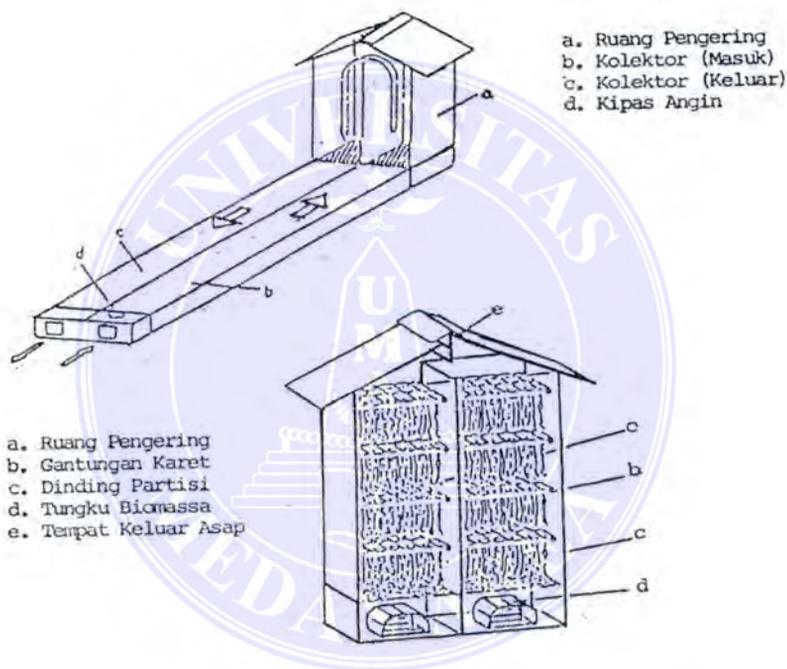
### II.5.3. Alat Pengering Rumah Asap.

Karet alam di indonesia kebanyakan dihasilkan oleh petani kecil. Oleh karena kebanyakan prosesnya kurang baik, lebih dari 80 % produk total dijual sebagai karet standar rendah ( menurut Standar Indonesia Rubber ) sehingga harganya pun rendah.

Untuk meningkatkan kualitas produk, sebuah prototipe pengering rumah asap sudah dikembangkan. Alat ini terdiri atas : plat pemanas

matahari yang dihubungkan dengan ruang pengering. Didalam ruang pengering yang terbentuk rumah yang pada bagian atasnya terdapat pengantung komoditas.

Sebagian dari udara buang dikembalikan keplat pemanas sehingga temperatur kembali dpat di naikkan menjadi  $45^{\circ} - 60^{\circ} \text{ C}$ . untuk dapat mengurangi ketergantungan pada kondisi cuaca, alat ini dilengkapi dengan tungku biomass yang dipasang dibawah rumah asap.



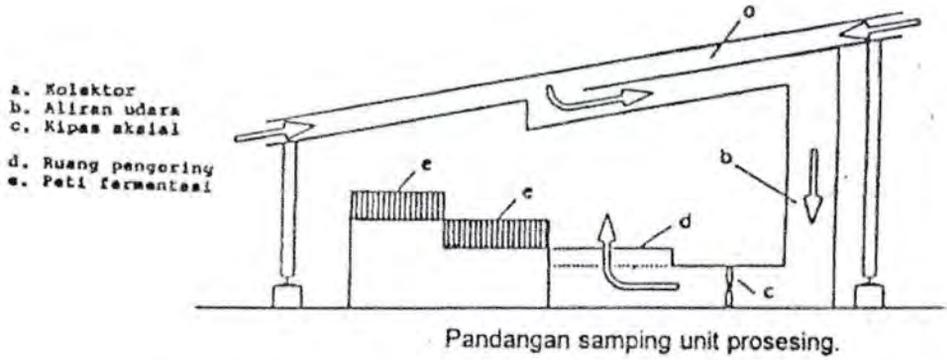
**Gambar 2.11 :Alat Pengering Rumah Asap.**

Alat pengering lorong yang telah dibicarakan diatas hanya untuk petani yang memiliki lahan sedikit. Untuk perkebunan besar, sebuah model rumah pengering energi surya telah dikembangkan.

#### **H.5.4. Unit prosesing atau Rumah Pengering Surya.**

Bahan yang digunakan terdiri dari bahan bangunan konvensional seperti kayu, plywood, plat logam, galvanix, fiber glass. Rumah surya mempunyai asap seluas 100 m<sup>2</sup> dan berfungsi juga sebagai kolektor matahari. Udara masuk ke kolektor sehingga menjadi panas. Dengan menggunakan kipas angin ( blower ). Udara panas tersebut kemudian “ditarik” dan dihembuskan de tempat pengering. Pemanas atap dibuat dengan kemiringan 10<sup>0</sup> pada arah utara – selatan.

Sebagai kolektor di gunakan plat logam galvanix yang dicat hitam dan diperkuat oleh asap rangka atap. Diatasnya dipasang fiber glass yang bening untuk menjaga agar air hujan tidak masuk ke kolektor. Bioxer ditempatkan dibagian selatan bangunan yang berfungsi sebagai “penarik” udara dari atap melalui lorong udara yang menghebuskannya ke komoditi. Biji cabai basah yang akan dikeringkan disebarakan diatas plat aluminium berlubang pada ruang pengering dengan tebal disesuaikan dengan tingkat produksi cabai saat panen.



**Gambar 2.12.** Unit processing atau rumah pengering surya

## II.6. Perhitungan Nilai Ekonomis

Nalai perhitungan ekonomis dari proses pengeringan cabai sebanyak 100 kg/hari menurut hasil penelitian dari “BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI BANJAR BARU” adalah sebagai berikut:

Sebanyak 100 kg cabai merah segar yang akan dikeringkan dalam tempo waktu satu hari setelah kering akan menjadi 35 kg dengan harga dipasaran Rp 40.000/kg .

Jadi dapat dihitung :

### II.6.1. Pemasukan

Hasil penjualan (pemasukan) cabai kering, yaitu :

$$35 \text{ Kg} \times \text{Rp } 40.000 / \text{kg} = \text{Rp } 1.400.000$$

### II.6.2. Pengeluaran termasuk biaya operasional dan gaji pekerja

Biaya operasional mesin untuk kerusakan 6%/hari dari hasil penjualan :

Jadi :

$$6\% \times \text{Rp } 1.400.000 = \text{Rp } 84.000 / \text{hari}$$

Gaji pekerja sebanyak 25 orang :

$$25 \times \text{Rp } 20.000 / \text{orang} = \text{Rp } 500.000$$

jadi total pengeluaran sebesar : Rp 584.000

jadi hasil yang diperoleh dari hasil penjualan cabai kering dalam tempo waktu satu hari adalah :

jadi : Hasil Penjualan – Biaya Operasional

$$\text{Rp. } 1.400.000 - \text{Rp. } 584.000 = \text{Rp. } 816.000$$

## **II.7.Keuntungan dan Kerugian Alat pengering Buatan dan Penjemuran Secara Alami Untuk Komoditi Cabai Merah.**

Didalam suatu pembuatan alat pasti memiliki keuntungan dan kerugian, adapun keuntungan dan kerugiannya antara lain:

### **II.7.1. Pengering Buatan :**

Keuntungan Antara lain :

1. Proses pengeringan tidak tergantung cuaca.
2. Kebersihan lebih terjamin.
3. Waktu pengeringan dapat dipersingkat.
4. Tidak banyak tempat untuk proses pengeringan.

Kerugian antara lain :

1. Perlu biaya dalam pembuatan alat pengering.
2. Perlu sumber daya manusia yang terampil.
3. Memerlukan bahan bakar untuk proses biomass.

### **II.7.2. Penjemuran Secara Alami :**

Keuntungan Antara lain :

1. Tidak memerlukan biaya untuk proses penjemuran.
2. Penjemuran berjalan secara alami dan sederhana.
3. Tidak memerlukan bahan bakar.
4. Tidak membutuhkan sumber daya manusia yang terampil..

Kerugian antara lain :

1. Proses penjemuran tergantung cuaca.
2. Waktu pengeringan relative lama.
3. Hasil penjemuran kurang higienis.

## II.8. Deskripsi Alat yang dibuat

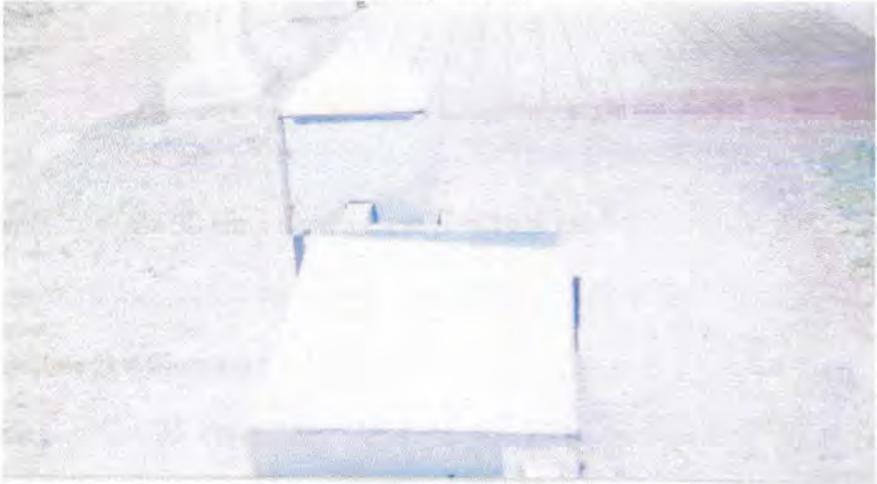
Alat yang dibuat adalah alat pengering untuk Cabai merah maupun komoditi hasil panen lainnya, dengan konstruksi yang sederhana dan tidak memerlukan lahan yang lebar untuk proses pengeringan. prinsip kerjanya untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Pandangan samping



**Gambar 2.13.a. Deskripsi alat yang dibuat untuk pengering cabai.**  
Hasil pengambilan Foto yang dilakukan penulis bulan febuari tahun 2005  
di Laboraturium Teknik Mesin Universitas Medan Area

**Pandangan Atas**



**Gambar 2.13.b. Deskripsi alat yang dibuat untuk pengering cabai.**  
 Hasil pengambilan Foto yang dilakukan penulis bulan febuari tahun 2005  
 di Laboraturium Teknik Mesin Universitas Medan Area

**II.9. Spesifikasi alat Pengering Buatan dan Biomass.**

Dimensi alat yang dibuat ;

**II.9.1. Wadah Pengering :**

- Panjang : 40 cm
- Lebar : 40 cm
- Tinggi : 50 cm
- Volume : ( 40 cm x 40 cm x 50 cm ) = 8000 cm<sup>3</sup>

**II.9.2. Solar Kolektor :**

- Panjang : 100 cm
- Lebar : 80 cm
- Tinggi : 20 cm
- Volume : (100 cm x 80 cm x 20 cm ) = 160.000 cm<sup>3</sup>

**II.9.3. Saluran Penghubung :**

Panjang : 30 cm

Lebar : 8 cm

Tinggi : 8 cm

Volume :  $(30 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} \times 8 \text{ cm}) = 1920 \text{ cm}^3$

**II.9.4. Tungku Biomass :**

Panjang : 35 cm

Lebar : 25 cm

Tinggi : 20 cm

Volume :  $(35 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}) = 17500 \text{ cm}^3$

**II.10. Bagian – bagian Utama Alat Pengering Cabai.**

Komponen utama dari alat pengering ini meliputi:

1. Ruang kolektor
2. Ruang pengering
3. Kaki penahan untuk ruang kolektor dan ruang pengering
4. Kerangka untuk ruang kolektor dan ruang pengering
5. Penutup atas.
6. Tungku
7. Kipas angin

### **II.10.1. Ruang Kolektor.**

Kolektor berfungsi untuk mengumpulkan radiasi sinar matahari dan mengkonversikan menjadi panas. Panas yang dibentuk dipakai sebagai sumber energi untuk pengeringan. Kolektor terdiri dari kaca untuk bagian atas, triplek untuk penutup ruang dalam kolektor, sekam kayu sebagai peredam panas agar tidak keluar, dan lembaran seng sebagai penutup dinding bagian luar kolektor.

### **II.10.2. Ruang Pengering.**

Ruang pengering berfungsi untuk meletakkan komoditi yang akan dikeringkan. Ruang pengering terdiri dari lembaran seng (plat rata) dengan bentuk persegi empat yang konstruksinya adalah dari bahan besi dengan memiliki empat buah kaki dan berfungsi juga sebagai kedudukan rak – rak untuk komoditi.

### **II.10.3. Kaki Penahan Kolektor dan Ruang Pengering.**

Kaki-kaki penahan ruang kolektor dan ruang pengering dapat dibuat dari kerangka yang bahannya adalah besi yang dirancang sesuai dengan ukuran maupun bentuk yang direncanakan.

### **II.10.4. Kerangka Kolektor dan Ruang Pengering.**

Kerangka ruang kolektor dan ruang pengering terdiri dari kerangka yang konstruksinya terbuat dari pipa persegi empat dari bahan besi.

### **II.10.5. Penutup Atas Kolektor dan Ruang Pengering.**

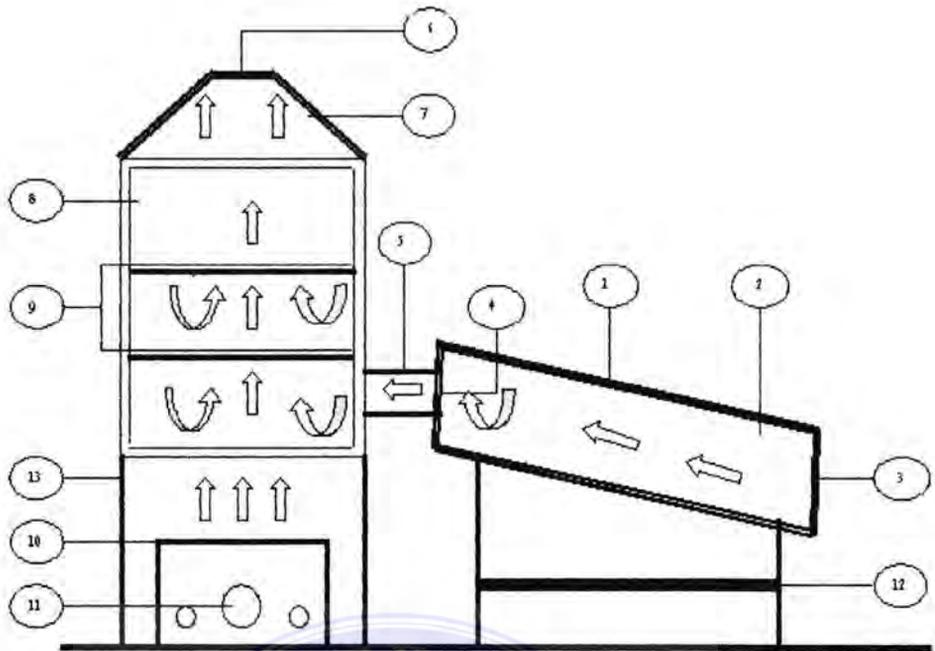
Penutup atas berfungsi sebagai pencegah dari air hujan, kotoran dan untuk menangkap sinar matahari dan mentranferkan panas kedalam ruang kolektor. Penutup atas terbuat dari kaca transparan yang tahan terhadap panas matahari. Kaca penutup dipasang diatas kolektor. Sedangkan sebagai penutup atas ruang kolektor berbentuk krucut, dimana kipas (*fan*) sebagai penghisap udara dari ruang kolektor terletak ditutup atas ruang pengering tersebut.

### **II.10.6. Tungku Biomass.**

Tungku ini berfungsi sebagai sumber panas tambahan yang diperlukan pada malam hari atau hujan/mendung. Sebagai bahan baku digunakan limbah hasil pertanian seperti salah satunya adalah sekam kayu, yang telah penulis coba dalam percobaan alat. Komponen tungku adalah kotak bersegi empat (kubus) dengan menggunakan bahan dasar pembuatannya adalah seng plat rata yang memiliki lubang sebagai lubang udara.

### **II.10.7. Kipas (*fan*).**

Kipas (*fan*) berfungsi menghembuskan udara panas diatas permukaan komoditi dan pembawa uap air keluar ruang pengering. Kipas digerakkan sumber listrik PLN. Kemampuan kipas angin menghembus udara adalah 500-1500 m<sup>3</sup>/jam. Untuk kipas tenaga baterai dipilih kipas dengan daya 32 watt-12 volt.



**Gambar 2.14. Alat pengering cabai merah**  
 Cara penggambaran dengan menggunakan computer yang dilakukan oleh penulis.2005

**Keterangan gambar :**

- |                            |                                      |
|----------------------------|--------------------------------------|
| 1.Kaca transparan.         | 10. Biomass.                         |
| 2.Ruang kolektor.          | 11. Lubang udara biomass.            |
| 3. Kipas 1 ( <i>fan</i> ). | 12.Rangkapenyanga kolektor.          |
| 4. Kipas 2 ( <i>fan</i> ). | 13. Rangka penyangga ruang pengering |
| 5. Saluran penghubung.     |                                      |
| 6. Kipas 3 ( <i>fan</i> ). |                                      |
| 7. Tutup ruang pengering.  |                                      |
| 8. Ruang Pengering.        |                                      |
| 9. Wadah / rak bahan.      |                                      |
| 10. Kaca Bening.           |                                      |

## II.11. Cara kerja alat pengering tenaga matahari

Cara kerja alat pengering tenaga matahari yang dirancang adalah sebagai berikut:

Langkah pertama alat pengering harus diletakkan pada lapangan yang luas bebas dari pepohonan, agar sinar matahari dapat bebas masuk menyinari kolektor. Ukur temperatur luar dan dalam alat pengering pada saat bersamaan untuk mengetahui suhu awal dengan menggunakan termometer. Letakkan sebuah thermometer diluar alat pengering dan didalam alat. Tutup alat pengering agar udara tidak dapat keluar dengan bebas.

Hidupkan fan (kipas angin) (1) untuk memasukkan udara kedalam kolektor (benda hitam) tunggu beberapa saat kemudian, kemudian hidupkan lagi fan (kipas angin) (2) untuk menghisap udara yang berada didalam kolektor kedalam ruang pengering. selanjutnya hidupkan kembali fan (kipas angin) (3) untuk melakukan sirkulasi didalam ruang pengering.

Lakukan pengukuran temperatur didalam ruang pengering dan dilingkungan untuk mengetahui besarnya kenaikan suhu dan mengatur temperatur supaya tidak melebihi kapasitas pengeringan. Lakukan terus pengukuran temperatur secara terus menerus sampai suhu lingkungan tidak lagi dapat melakukan pengeringan.

Apabila cuaca tidak lagi dapat melakukan pengeringan ambil tungku biomass yang sudah disediakan lalu isi dengan bahan bakar sekam kayu untuk pengeringan. Sekam kayu diisi dengan padat kedalam tungku lalu nyalakan dari bawah dan atur terus suhu didalam alat pengereng sampai proses pengeringan selesai dan bahan yang dikeringkan sudah dapat disimpan.



## **BAB III**

### **PENGOLAHAN CABAI MERAH**

#### **III.1. Sejarah Alat Pengering Matahari dan Biomass (APM&B).**

Dinamakan alat pengering matahari dan biomasss (APM & B) karena alat pengering ini memakai kedua jenis energi tersebut dalam kerjanya.

Alat pengering jenis ini di Indonesia dikembangkan oleh BPPT ( Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi ) bersama dengan Universitas Hohenheim Stuttgart Jerman sejak 1986 sampai 1993. percobaan di lakukan dilapangan percobaan Pusat Penelitian Perkebunan Ciomas Bogor dan selanjutnya di pindahkan kepusat Penelitian Kopi dan Kakao kiliwining Jember.

Rancangan pertama alat pengering, kolektor, dan ruang pengering di pisahkan namun setelah mereka teliti rupanya ada kelemahan yaitu terjadinya kehilangan tekanan udara. Selanjutnya alat tersebutdi modifikasi dimana ruang pengering dan kolektor di pasang pada satu sumbu. Penutup (cover) yang digunakan adalah kaca transparan.

#### **III.2. Cabai.**

##### **III.2.1. Sejarah singkat Cabai.**

Sebelum Cristophous Columbus mendaratkan kapalnya di benua Amerika tanaman cabai seperti itu hampir – hampir tidak dikenal orang. Barulah sesudah tokoh itu beberapa kali memimpin ekspedisinya menjelajahi benuah tersebut terkuaklah dunia cabai bagi masyarakat luar

dan lenih dari ini bahwa jenis cabai tidak hanya satu, dua macam saja juga makin banyak diketahui orang.

Pada akhirnya, setelah ekspedisi columbous tahun 1502 diakhiri temuannya itu diperkenalkan di benua lain. Kini, hasil produksi cabai dunia justru tidak berpusat di eropa tempat asal columbous, melainkan di daerah – daerah tropis yang jauh dari benua dingin itu.

Tanaman cabai yang sudah kita lihat diatas, merupakan tanaman perdu dari suku ( famili ) terong – terongan ( *solana ceae* ). Keluarga ini diduga mempunyai seluas 90 genus dan sekitar 2.000 spesis, terdiri dari tumbuhan herba, semak dan tumbuhan kerdil lainnya. Kemudian dari sekian spesies itu , hampir bisa dikatakan sebagian besar merupakan tumbuhan negara tropis. Dan yang secara ekonomis sudah dimanfaatkan .

Khusus untuk tanaman cabai ( capsium ) diperkirakan ada 20 an spesies, yang sebagian besar masih tumbuh di amerika tempata asalnya. Sebelum memasuki tahapan pengeringan cabai harus memasuki beberapa tahapan yang harus dilalui antara lain :

### III.3. Sejarah Pengering Cabai di Indonesia.

Dalam dunia perdagangan dikenal tiga jenis cabai kering, yaitu cabai rawit yang berasa pedas, cabai besar yang agak pedas samapi pedas sedang, dan cabai paprika yang terasa manis atau sedikit pedas. Paprika kering biasanya diperdagangkan dalam bentuk bubuk dan lebih populer di luar negeri, sedangkan cabai rawit dan cabai besar kering di jual dalam bentuk unth atau bubuk. Cabai kering terutama di gunakan untuk bumbu

masak, tetapi cabai rawit yang pedas juga di gunakan untuk industri farmasi. Selain itu, cabai kering juga digunakan untuk ekstrasi oleoresin.

Mutu cabai rawit dan cabai besar untuk bumbu masak di dasarkan pada tingkat kepedesan, warna, cita rasa, ukuran buah, kenampakan, kulit buah, dan jumlah biji. Buah yang berukuran sedang lebih disukai dari pada buah yang panjang karena buah yang berukuran sedang ( komposisi seratnya lebih padat ) lebih tahan penyimpanan. Perikarp ( kulit buah ) yang agak tipis lebih di kehendaki karena kadar airnya lebih rendah dibandingkan dengan perikarp yang tebal. Perikarp yang tebal cenderung lebih mengeriput dan kusam. Cabai rawit dan besar dengan warna merah cerah lebih mahal dari pada yang kusam atau kuning.

Untuk mendapatkan kualitas cabai kering yang baik, perlu diperhatikan faktor pemanenan dan penanganan sebelum pengeringan. Alut tanaman juga perlu diperhatikan karena hal ini mempengaruhi kualitas warna dan kepedesan cabai kering. Panen untuk pengeringan sebaiknya ketika cabai bener – bener sudah masak sampai sedikit layu.

Prinsip pengeringan cabai adalah upaya penguapan air karena ada perbedaan kandungan uap air antara udara dan bahan yang dikeringkan. Udara mempunyai kandungan uap air yang lebih kecil dari pada bahan atau lembab nisbi udara cukup rendah sehingga mengisap uap air dari bahan yang dikeringkan. Salah satu faktor yang dapat mempercepat pengeringan adalah angin atau udara yang mengalir. Dengan adanya aliran udara maka udara yang sudah jenuh dapat diganti oleh udara kering sehingga proses pengeringan berjalan terus. Kadar air yang ditentukan oleh standar perdangan indonesia adalah sebesar 11 %.

Pengeringan cabai yang dilakukan petani cabai saat ini hanya merupakan upaya penyelamatan produksi. Masih jarang petani yang mengkususkan diri sebagai produsen cabai kering. Padahal harga cabai kering jauh lebih kecil dibandingkan cabai segar. Cabai kering juga lebih tahan lama sehingga toleransi waktu pemasarannya lebih besar.

### **III.4. Proses Pengolahan Cabai Kering**

#### **III.4.1. Sortasi dan Pembersihan.**

Sortasi ( pemilahan ) dilakukan untuk memilih cabai merah yang bener – bener bagus fisiknya, besar berwarna merah segar , dan mulus (tidak cacat), jika cacat atau busuk, cabai akan menjadi cabai kering yang hitam. Diperlukan cabai yang cukup masak yang nantinya menjadi cabai yang cukup kering yang tetap merah dan mengkilap. Bila tingkat kematangan kurang, cabai kering yang diperoleh berwarna agak keputihan.

Setelah pemilihan, cabai merah yang bagus mutunya dikumpulkan kemudian dicuci sapai bersih dan dibuang tangkainya.

#### **III.4.2. Pembelahan.**

Dari beberapa penelitian, diketahui bahwa pembelahan pada cabai merah yang dilakukan sebelum pengeringan akan mempercepat waktu pengeringan. Hal ini disebabkan permukaan cabai merah semakin luas sehingga penguapan cepat terjadi. Pembelahan ini juga berpengaruh pada warna dan rasa yang lebih baik meskipun rendemen hasilnya jadi berkurang.

Ketika melakukan pembelahan, sebaiknya pengerjaan menggunakan sarung tangan plastik agar terhindar dari rasa pedas, cabai yang di belah biasanya tidak harus di buang biji cabainya.

### III.4.3. Blanching.

Blanching merupakan perlakuan berupa perendaman atau pencucian terakhir dengan bahan kimia tertentu untuk memperpanjang daya simpan. Pengaruh *blanching* sebelum cabai dikeringkan ialah mempercepat daya simpan bila disimpan dalam kantong plastik. Kulit buah cabai yang tidak di *blanching* akan menjadi keriput bila kering, sedangkan cabai yang di *blanching* setelah kering, kulit buahnya licin. Dalam proses *blanching* larutan yang dapat dipergunakan untuk merendam cabai adalah sebagai berikut:

1. Cabai merah direndam dalam larutan  $\text{NaHSO}_3$ , ( natrium bisulfit ) selama 5 menit.
2. Cabai merah direndam dalam air mendidih yang diberi kalsium metabisulfit (0,2 %) selama 5 menit.
3. Cabai direndam dalam emulsi 'Dispol' Emulsi ini terdiri dari  $\text{K}_2\text{CO}_3$  2,5 %, minyak kelapa 1,0 % gom akasia 0,1 % dan Bha 0,001 %.

### III.4.4. Pengeringan.

Pengering cabai dengan alat pengering mekanis dapat menjamin mutu yang baik. Namun, bila dipaksa, pengeringan dengan sinar pun dapat dilakukan . Saat pengeringan, bahan sebaiknya di bolak – balik agar proses

pengeringan merata. Dengan menggunakan alat pengering pada kapasitas 5 Kg dan suhu pengering  $\pm 60^{\circ}\text{C}$ . cabai dapat dikeringkan selama 15 jam. Pengeringan cabai dengan alat pengering buatan akan memberikan warna, bau, dan berdampak yang lebih baik di bandingkan pengeringan melalui dengan sinar matahari.

Sistem pengeringan cabai yang selama ini dikenal masyarakat ada dua, yaitu sistem pengeringan tradisional dan semi mekanik. Cara tradisional telah lama dikenal masyarakat, sedangkan cara semi mekanik berkembang sejalan dengan berkembangnya tujuan produksinya cabai kering. Kalau dulu cabai kering diproduksi tidak lebih dikarenakan cabai tidak habis dijual, sekarang cabai kering mulai diproduksi lebih serius sejalan dengan berkembangnya teknologi produksi makanan instan. Untuk itu alat – alat pengeringan juga perlu dikembangkan.

### **III.5. Pengeringan Secara Tradisional.**

Pengering secara tradisional telah lama dikenal oleh masyarakat, terutama oleh masyarakat Sumatera karena mereka umumnya menyukai masakan yang beraroma dan pedas. Warna bumbu cabai pun harus benar – benar merah. Untuk memperoleh aroma dan rasa cabai kering.

Secara tradisional, cabai dijemur dibawah terik matahari dengan beralaskan tikar atau plastik bening. Cara ini memang cukup murah karena hanya bermodal tikar atau plastik bening. Namun, tentu saja waktu penjemuran tergantung pada musim. Pada musim kemarau, penjemuran lebih cepat selesai. Sebaliknya, pada musim hujan, penjemuran menjadi lama dan mudah jamur akibat lembapnya ruang penyimpanan.

Penjemuran tradisional juga terbatas kapasitasnya. Maksudnya, makin banyak cabai yang dijemur maka makin luas lahan yang di perlukan dan makin banyak tenaga yang digunakan. Terlebih lagi bila tiba – tiba hujan turun, pekerja dikerahkan semaksimalnya agar cabai tidak terkena hujan.

Dari segi kualitas penjemuran tradisional ini juga kurang baik. Warna yang dihasilkan tidak seragam, kulit berkerut (karena biasanya cara tradisional mengabaikan proses *blanching*), kadar air tidak seragam, dan kadang bercampur kotoran tanah. Penjemuran tradisional juga mengabaikan perlakuan sebelum penjemuran sehingga tangkai cabai cenderung di biarkan ikut terjemur. Akibatnya, penampakan cabai kurang menarik dan memperlama masa pengeringan.



**Gambar 3.1 : Penjemuran cabai secara tradisional**

### **III.6. Pengeringan Secara Semimekanik.**

Pengeringan semimekanik merupakan penjemuran yang menggunakan peralatan dengan bantuan tenaga listrik, minyak, atau bahan bakar lainnya. Dikatakan semimekanik karena kapasitas alat masih kecil sampai sedang.

Alat pengering cabai yang tergolong semimekanik di antaranya oven tenaga sekam dan oven tenaga minyak tanah. Adapun contoh alat yang lebih maju adalah mesin pengering bentuk rotary. Kelebihan alat ini diantaranya dapat dioperasikan tanpa hambatan iklim . selain itu, kualitas bahan bakar lebih seragam dan terkontrol, hemat tenaga kerja, dan waktu selama proses pengeringan stabil sehingga dapat dihitung produktivitas per hari. Namu, disamping kelebihan, alat pengering ini juga mempunyai kelemahan. Kelemahannya adalah dibutuhkan biaya yang lebih besar untuk membuat alatnya. Namun, jika untuk usaha yang kontiniu biaya besar yang dikeluarkan pada saat pembuatan akan cepat tertutupi dengan pengoperasian yang kontiniu.

Setelah kering, cabai di kemas dalam karung untuk selanjutnya di olah lagi oleh pabrik makanan instan atau penjual bumbu masakan jadi.

### **III.7. Penyimpanan Cabai Kering.**

Penyimpanan bertujuan untuk mempertahankan kualitas dan kuantitas bahan dengan cara menghindarkan bahan tersebut dari kondisi dan perlakuan yang dapat merusak bahan. Dalam hal ini adalah meminimalkan jumlah kerusakan.

Penyimpanan bahan umumnya akan menurunkan kualitas, misalnya berkurang cita rasa. Kerugian ini diimbangi dengan keuntungan lain, yaitu bahan lebih tahan lama. Penyimpanan dibutuhkan karena kesulitan transportasi sehingga komoditas yang akan diangkut harus disimpan dulu di gudang, ditunggu saat pemasaran, atau ditunggu hingga harga menjadi lebih baik.

Penyimpanan cabai kering mempunyai pengaruh yang kecil terhadap tingkat pedesaan, tetapi akan lebih banyak mempengaruhi warna. Padahal warna cabai kering merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas dan harga jual. Namun, sebenarnya kehilangan warna selama penyimpanan lebih banyak dipengaruhi oleh varietas dibanding kondisi penyimpanan. Selain itu, perlu dijaga agar selama penyimpanan cabai kering dari gangguan tikus.

Kerusakan cabai kering di penyimpanan umumnya disebabkan oleh kapang *Aspergillus Flavus*, sedangkan cabai kering giling disebabkan oleh serangga, seperti *ephestia cautella* dan *lasioderma serricome*.

Hal ini yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan antara lain suhu, kelembapan, kemasan dan jangka waktu penyimpanan.

### III.7.1. Suhu.

Suhu untuk penyimpanan akan efektif hasilnya bila suhunya rendah. Hal ini dikarenakan suhu rendah dapat mencegah timbulnya bakteri pembentuk spora. Sebaliknya, suhu tinggi dapat menimbulkan bahaya dan kerusakan bahan atau bahan terserang mikro organisme yang tahan panas.

Dalam penyimpanan, perlu diperhatikan perubahan suhu. Perubahan suhu pada tingkat tertentu dan adanya fluktuasi suhu sangat mempengaruhi bahan sehingga pemberian isolator pada kemasan sangat perlu.

Umunya, suhu dalam penyimpanan dipengaruhi langsung oleh suhu udara di sekitarnya dan secara tidak langsung dipengaruhi oleh kegiatan respirasi bahan dan mikro organisme yang menginventasi bahan. Suhu tinggi dan kandungan air bahan yang tinggi akan meningkatkan kegiatan respirasi bahan dan menghasilkan panas, air, serta CO<sub>2</sub>. Selain itu, akan terjadi akumulasi panas di dalam tempat penyimpanan akibat respirasi. Karena permukaan bahan lebih kering dari sekitarnya maka uap air akan melekat di permukaan bahan. Uap air tersebut akan diserap oleh bahan sehingga kadar air bahan meningkat. Hal ini tentu tidak baik untuk penyimpanan.

Peristiwa kondensasi ini dapat pula terjadi karena perbedaan suhu udara antara siang dan malam hari. Bila kelembapan udara ditempat penyimpanan tinggi, temperatur yang dingin di luar pada malam hari akan menyebabkan bagian atas dan sisi dinding bagian dalam tempat penyimpanan terjadi pengembunan. Peristiwa ini dapat di cegah dengan adanya isolasi atau ventilasi yang baik di ruang penyimpanan. Selain itu dengan pendingin ruangan maupun menggunakan bahan pengering seperti silika gel juga dapat mencegah pengembunan.

Suhu rendah antara 30-50<sup>0</sup> F (0-30<sup>0</sup> C) untuk penyimpanan efektif dari pada suhu tinggi. Kombinasi kadar air bahan rendah, tempat penyimpanan

tertutup baik, dan suhu rendah merupakan kondisi penyimpanan yang paling baik pula bagi kebanyakan produk hasil pertanian yang kering.

### **III.7.2. Kelembapan.**

Kelembapan lingkungan selama penyimpanan juga sangat mempengaruhi ketahanan produk. Biji dalam cabai kering yang disimpan mempunyai sifat higroskopis, yaitu biji yang muda menyerap penguapan air dari bahan. Sebaliknya, bila kandungan air dalam bahan rendah, sedangkan kelembapan udara disekitar tinggi maka akan mengakibatkan terjadinya penyerapan air oleh bahan hingga tercapai tekanan yang seimbang dan kelembapan udara sama dengan kelembapan bahan.

Kelembapan nisbi penyimpanan harus diatur sehingga seimbang dengan kandungan air bahan. Dalam keadaan ini, waktu simpan menjadi panjang. Kelembapan nisbi yang baik untuk penyimpanan adalah 50-60%. Dengan kelembapan seperti itu, jangka waktu penyimpanan bisa tahan satu tahun dengan keseimbangan kadar air dalam bahan maksimum 9-12%.

Pada kelembapan nisbi yang tinggi sekitar 70-90%, cendawan tumbuh dengan baik. Oleh karena itu, kelembapan nisbi harus diturunkan dan diseimbangkan dengan kandungan kadar air dalam bahan yang disimpan.

### **III.7.3. Kemasan.**

Secara umum di Indonesia, penyimpanan cabai kering dilakukan dengan menggunakan karung goni dan dalam jumlah banyak. Kontrol temperatur dan kelembapan juga tidak dilakukan sehingga lama ketahanan

bahan tergantung pada kelembapan nisbi tempat penyimpanan. Umumnya cara ini berhasil baik untuk daerah yang beriklim dingin dengan lama penyimpanan 1 tahun.

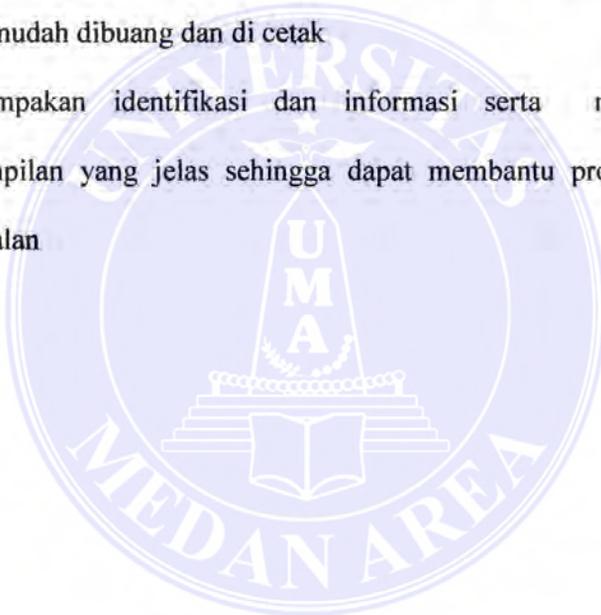
Kemasan, pembungkus. Pewadah, atau pengepakan memegang peranan yang penting dalam pengawetan bahan hasil pertanian. Adanya kemasan dapat membantu mencegah dan mengurangi kerusakan, melindungi bahan pangan di dalamnya, melindungi dari bahaya pencemaran serta gangguan fisik, seperti gesekan, benturan, dan getaran. Di samping itu, pengemasan berfungsi untuk menempatkan suatu hasil pengolahan industri agar mempunyai bentuk yang memudahkan dalam penyimpanan, pengangkutan, dan distribusi. Dari segi promosi, bentuk kemasan berfungsi sebagai perangsang atau daya tarik pembeli.

Faktor – faktor yang mempengaruhi kerusakan bahan sehubungan dengan kemasan yang digunakan dapat dibagi dua, yaitu sebagai berikut :

1. Kerusakan yang ditentukan oleh sifat alami dari bahan sehingga tidak dapat si cegah dengan pengemasan saja, misalnya perubahan fisik, biokimia, kimia, serta mikrobiologi.
2. Kerusakan yang dipengaruhi lingkungan hampir seluruhnya dapat dikontrol dengan kemasan yang digunakan contoh kerusakannya yaitu kerusakan mekanis, perubahan kadar air, absorpasi dan interaksi dengan oksigen, serta penambahan dan kehilangan cita rasa yang tidak diinginkan.

Adapun fungsi dari kemasan antara lain :

1. Menjaga dan melindungi makanan dari kotoran dan kontaminasi lainnya sehingga makanan tetap bersih.
2. Melindungi makanan terhadap kerusakan fisik, perubahan kadar air dan penyinaran.
3. Mudah dibuka dan di tutup
4. Memudahkan tahap – tahap penanganan, pengangkutan dan distribusi
5. Mempunyai ukuran, bentuk, dan bobot yang sesuai dengan standar serta mudah dibuang dan di cetak
6. Menampakan identifikasi dan informasi serta mempunyai penampilan yang jelas sehingga dapat membantu promosi atau penjualan



### III.8. Standar Mutu Cabai Kering

Manfaat cabai, selain digunakan untuk bumbu masakan dan penyedap, juga dapat digunakan sebagai bahan obat-obatan, antara lain sebagai obat gosok. Dalam keadaan kering, cabai dapat dijadikan komoditas ekspor. Negara pengimpor cabai Indonesia antara lain Singapura, Jepang, dan Malaysia. Sayangnya sekali sejak tahun 1970-an, ekspor cabai kering terus-menerus menurun. Bahkan sejak tahun 1980-an Indonesia sudah tidak lagi mengekspor cabai kering (PT Scofindo, Semarang 1996), dan justru mengimpornya.

Terhentinya ekspor cabai kering ini disebabkan oleh mutu cabai yang tidak sesuai dengan permintaan pasar internasional. Penyebabnya melalui proses sortasi yang ketat. Bahkan sering terjadi bahwa cabai yang dikeringkan adalah cabai yang tidak laku dijual.

Tabel 3.1. SYARAT MUTU CABAI KERING MENURUT STANDAR PERDAGANGAN INDONESIA (SP-56-1977)

Karakteristik	SYARAT		METODE PENGUJIAN
	MUTU I	MUTU II	
Bau dan rasa	KHAS	KHAS	ORGANOTEPIK
Berjamur dan berserangga % (bobot/bobot) maks	Tidak ada	3,0	SP-SMP-32-1995 ISOR-927-1969(E)
Excreta	2,0	3,0	SP-SMP-32-1975 ISOR-927-1969(E)
Ka%(bobot/bobot) maks	11	11	SP-SMP-7-1975 ISOR-939-1969(E)

Benda asing % (bobot/bobot) maks	1,0	3,0	SP-SMP-32-1975 ISOR-927-1969(E)
Buah cacat % (bobot/bobot)	5,0	5,0	SP-SMP-1975 ISOR-927-1969(E)

**Keterangan:**

1. Buah berjamur cabai kering yang dicemari jamur dan luas pencemarannya 0,5cm<sup>2</sup> atau lebih.
2. Berserangga (insect infested) cabai kering yang dicemari oleh serangga baik yang menimbulkan lubang /ditumbuhi jaringan (webbing) atau mengandung serangga.
3. Excreta kotoran tikus atau hewan lain.
4. Benda asing semua benda yang bukan cabai kering seperti batu tanah, potongan logam, dan tangkai uah.
5. buah cacat cabai kering yang berwarna hitam, kuning, belang ,serta buah hancur dan busuk disebabkan cacat rusak karena panen mudah, musim panen hujan, atau penjemuran tidak sempurna.
6. Ka (kadar air)

**III.9.PASAR CABAI KERING**

Di Indonesia cabai merah merupakan komoditas yang cukup penting sehingga tempat atau daerah penanamannya pun cukup luas. Secara keseluruhan ,banyak daerah di Indonesia yang potensial untuk

menyuplai kebutuhan cabai dalam negeri dan luar negeri. Hal ini dapat dilihat pada tabel 3. Hanya saja, sebagian besar cabai tersebut dipasarkan dalam keadaan segar. Belum ada yang tertarik untuk memproduksi cabai kering secara besar-besaran.

TABEL 3.2. PERKEMBANGAN PANEN CABAI MERAH DI BEBERAPA PROPINSI DI INDONESIA TAHUN 1990 – 1993

NO	PROPINSI	MUSIM PANEN			
		1990	1991	1992	1993
1	JAWA TIMUR	35,08	34,117	35,832	33,592
2	JAWA TENGAH	31,60	30,241	30,703	27,702
3	JAWA BARAT	28,56	24,321	24,321	24,430
4	SUMATRA UTARA	9,68	9,718	10,309	13,301
5	SULAWESI SELATAN	3,65	9,634	6,316	14,755
6	NTB	4,62	4,690	5,384	5,625
7	ACEH	6,34	9,961		
8	SUMATRA BARAT	7,45	6,680		

Daerah penghasil cabai terbesar di Jawa Tengah adalah

Brebes, dan disusul kota lain, seperti Tegal, Purworejo, Blora, dan

Purwodadi. Adapun di Jawa Barat, hampir merata penyebaran daerah penanamannya.

Seperti halnya komoditas pertanian lainnya, cabai juga mempunyai masa panen raya. Bulan-bulan panen raya di beberapa Propinsi di Indonesia dapat dilihat pada tabel 4. Panen raya yang tidak jatuh pada bulan-bulan besar keagamaan biasanya justru menimbulkan masalah. Harga akan sangat jatuh atau bahkan petani akan mengalami tidak lakunya cabai dipasaran.

Tabel 3.4. MUSIM PANEN RAYA CABAI DIBEKERAPA PROPINSI PENGHASIL UTAMA

Propinsi	Musim panen											
	Jan	feb	mar	apr	mei	jun	jul	agst	sep	okt	nov	des
Jawa Timur						—	—	—	—			
Jawa Tengah			—	—	—							
Jawa Barat						—	—	—	—			
Sumatera Utara									—	—	—	—
Sumatera Selatan										—	—	—

Masalah cabai pernah terjadi panen besar dibulan Agustus - September 1996. Pada saat itu, didaerah Jawa Tengah (Brebes) kelebihan produksi cabai merah sehingga harga cabai anjlok menjadi Rp250,00/kg yang semula Rp1500,00 di bulan sebelumnya. Dengan areal tanam seluas ± 1200 ha, diperkirakan panen raya mencapai puluhan ribu ton dalam waktu yang hampir bersamaan. Produk tersebut harus segera diserap pasar karena kebiasaan petani selalu menjual dalam keadaan segar. Padahal kebutuhan pasar tidak bisa menampung supali bahan yang demikian besar. Akibatnya harga dipermainkan oleh tengkulak. Untuk menstabilkan harga,

terpaksa Pemerintah Pusat menurunkan dana milyaran rupiah yang disalurkan melalui KUD. KUD harus membeli cabai dari petani langsung tidak melalui tengkulak. Selain itu , juga ada kerja sama degan pihak swasta, yaitu PT ISM (Indofood Sukses Makmur), yang mau membeli cabai dari petani. Akhirnya harga bisa merangkak naik walau bagi petani harga tersebut belum bisa menutup biaya produksi.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### V.1. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian beberapa bulan terhadap alat pengering matahari dan biomass yang digunakan untuk pengeringan cabai merah basah, dapat diambil beberapa kesimpulan.

1. Posisi alat pengering matahari ini sebaiknya ditempat yang tidak menghalangi cahaya matahari yang mengenai alat.
2. Posisi tungku biomass harus diatur agar panas yang diserap dapat diatur sesuai.
3. Suhu ruang pengering tertinggi yang pernah dicapai adalah 55 °C dengan suhu lingkungan hanya 49 °C.
4. Lamanya pengeringan cabai ditentukan oleh kerapatan penjemuran, suhu udara dan frekwensi pembalikan.
5. Mempunyai kapasitas alat yang dibuat adalah 5 Kg cabai merah basah.
6. Dari hasil pembahasan diperoleh lamanya pengeringan dengan memakai alat pengering matahari dan biomass yang dibuat ini menghabiskan waktu lebih kurang 10-20 jam.
7. Alat pengering matahari tanpa biomass mampu menurunkan kadar air cabai merah sortasi sebanyak 50 % dari 1 Kg dengan kerapatan penjemuran 1,25 Kg/cm<sup>3</sup> selama 10 jam, sedangkan dengan ketentuan yang sama penjemuran biasa hanya mampu menurunkan 47 % kadar air.

8. Posisi kolektor menentukan daya serap kolektor terhadap panas.
9. konsumsi bahan bakar sekam kayu selama 3 jam adalah 3-5 Kg dengan persentase pengurangan kadar air cabai merah adalah 30-40 %.

## V.2. Saran.

Semoga penelitian ini dapat diteruskan generasi – generasi muda Universitas Medan Area agar alat pengering matahari dan biomass ini menjadi lebih baik kinerjanya dan juga dapat digunakan untuk pengeringan produk – produk lain.

Secara umum alat ini dapat dikembangkan bagi masyarakat umum atau para pemilik lahan pertanian untuk dapat menghemat lahan untuk dapat mengeringkan / menjemur hasil – hasil pertanian yang dihasilkan dari kebun pertanian.

## DAFTAR PUSTAKA

1. A.A.M. Sayigh, “ Solar Energy Engeneering”, Academic Press New York San Francisco London 1997.
2. Adriyarkara, “ Pengering Tenaga Surya Sederhana”, Kanisius 2000.
3. Ir. H. Amirsyam Nasution, MT, “Pengering dan Penyimpanan Hasil Panen”, Universitas Medan Area 1997.
4. Frank Kreith, ”Prinsip-Prinsip Perpindahan Panas”, Erlangga 1994.
5. Mardi Silaban, Samidi Amin, Sri Mulanto, “ Pengujian Alat Pengering Energi Matahari Untuk Komoditas Pertanian Skala Pilot plant” Iptek 2002.\
6. Stoeker, W.F, Jones, J.W, ” Refrigerasi dan Pengkondisian Udara”, Edisi Kedua 1989.
7. William C. Reynolds, Henry C.Perkins, “Termodinamika Teknik edidi Kedua, Erlangga 1994.
8. Wiranto Arismunandar, “ Teknologi Rekayasa Surya “, PT Pradya Paramita, 1995.
9. Yani, S.Dewi Ar “ Pengering Cabai” Penerbit Swadaya, Jakarta 1997.
10. Badan Penelitian Dan Pengembangan Industri Benjar Baru “Alat Pengering Cabai” 1984
11. Widayanti, Noviara, “Pengering Hasil Panen Tenaga sekam, Jakarta, Penerbit Surabaya 1996.