



PROSES PENGOLAHAN BIJI KOPI

Oleh:

Dimas Rahadian AM, S.TP. M.Sc

Email: rahadiandimas@yahoo.com

JURUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

Kopi Glondong



Kopi Glondong



Pengolahan cara kering



Pengolahan Secara Basah

PENGOLAHAN CARA KERING

- **Pengolahan cara kering** \Rightarrow Perkebunan rakyat & perkebunan besar swasta
- **Tidak diperlukan air** selama proses pengolahan kopi glondong menjadi kopi biji.
- Pada cara kering penghilangan kulit buah, daging buah, kulit tanduk dan kulit ari dilakukan setelah proses pengeringan selesai.
- Pengeringannya biasa menggunakan sinar matahari.

PENGOLAHAN CARA BASAH

- **Pengolahan cara basah** \Rightarrow Perkebunan besar
- Selama proses pengolahan kopi glondong menjadi kopi biji, **digunakan air** dan kebutuhan air cukup banyak.
- Pada cara basah dilakukan pengupasan kulit buah dan daging buah sehingga tinggal biji kopi yang diselimuti kulit tanduk dan kulit ari yang disebut **kopi HS basah**, sebelum dilakukan pengeringan.
- Untuk pengeringannya biasanya menggunakan alat pengering.
- Buah kopi dipilih yang masak optimum, warnanya merah, tidak terserang hama sehingga disebut buah superior.





ORGANIC
KUIAWI
GREEN BEANS
328-887

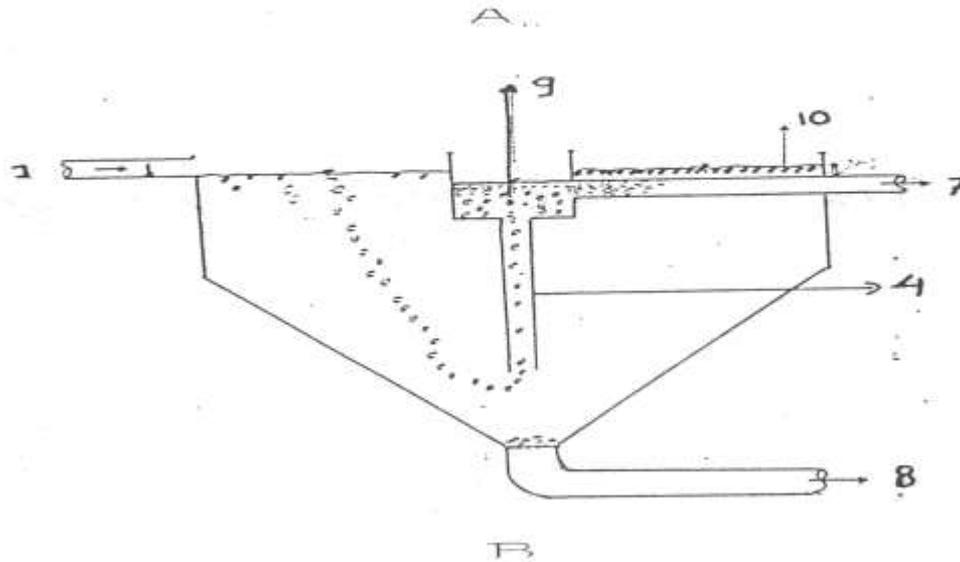
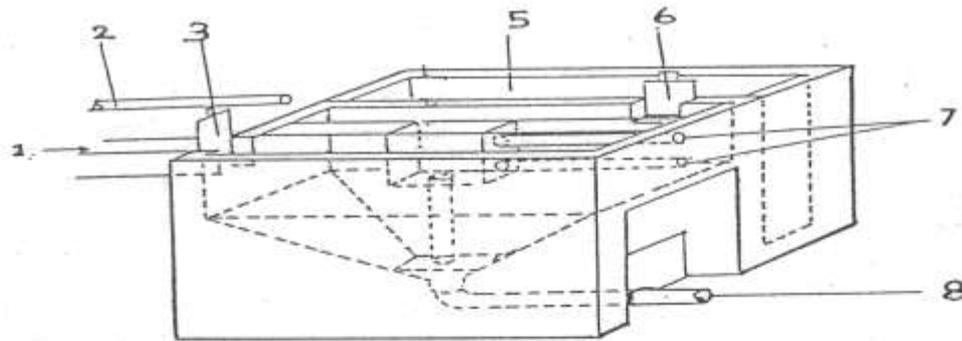
...PEMETIKAN

- Bunga kopi → Buah kopi masak = 6 – 9 bulan
- Pemetikan buah kopi/kopi glondong :
 1. Pemetikan **bubuk/longsongan** : April
 2. Pemetikan **onclongan** : Mei
 3. Pemetikan **resmi/panen raya** : Juni-September
 4. Pemetikan **racutan/rampasan** : Oktober
 5. Pemetikan **lelesan** : Nopember-Desember

Sortasi kebun dilakukan dikebun untukk memisahkan buah yang masak dan belum masak

....SORTASI BASAH

- **Sortasi Basah** : \Rightarrow dilakukan di pabrik, pemisahan berdasar **Berat Jenis**
- **Tujuannya** : memisahkan buah kopi **merah** yang **tidak terserang hama** dari buah kopi **merah yang terserang hama**, buah kopi **hijau** dan **hitam** yang masih terikut dan kotoran yang terikut.
 - buah kopi **superior** akan **melayang**
 - buah kopi **inferior** akan **mengapung**
 - **kotoran** (kerikil/tanah) akan **turun kebawah**



keterangan :

1.Pipa pemasukan bahan; 2.Saluran air pembantu; 3.Pintu pemasukan bahan; 4. Saluran kopi superior; 5.Bak rambangan (inferior); 6. Pintu kopi inferior; 7. Pipa pengeluaran kopi superior; 8. Pipa pengeluaran kopi yang mengendap 9. Kopi superior; 10. Kopi inferior.

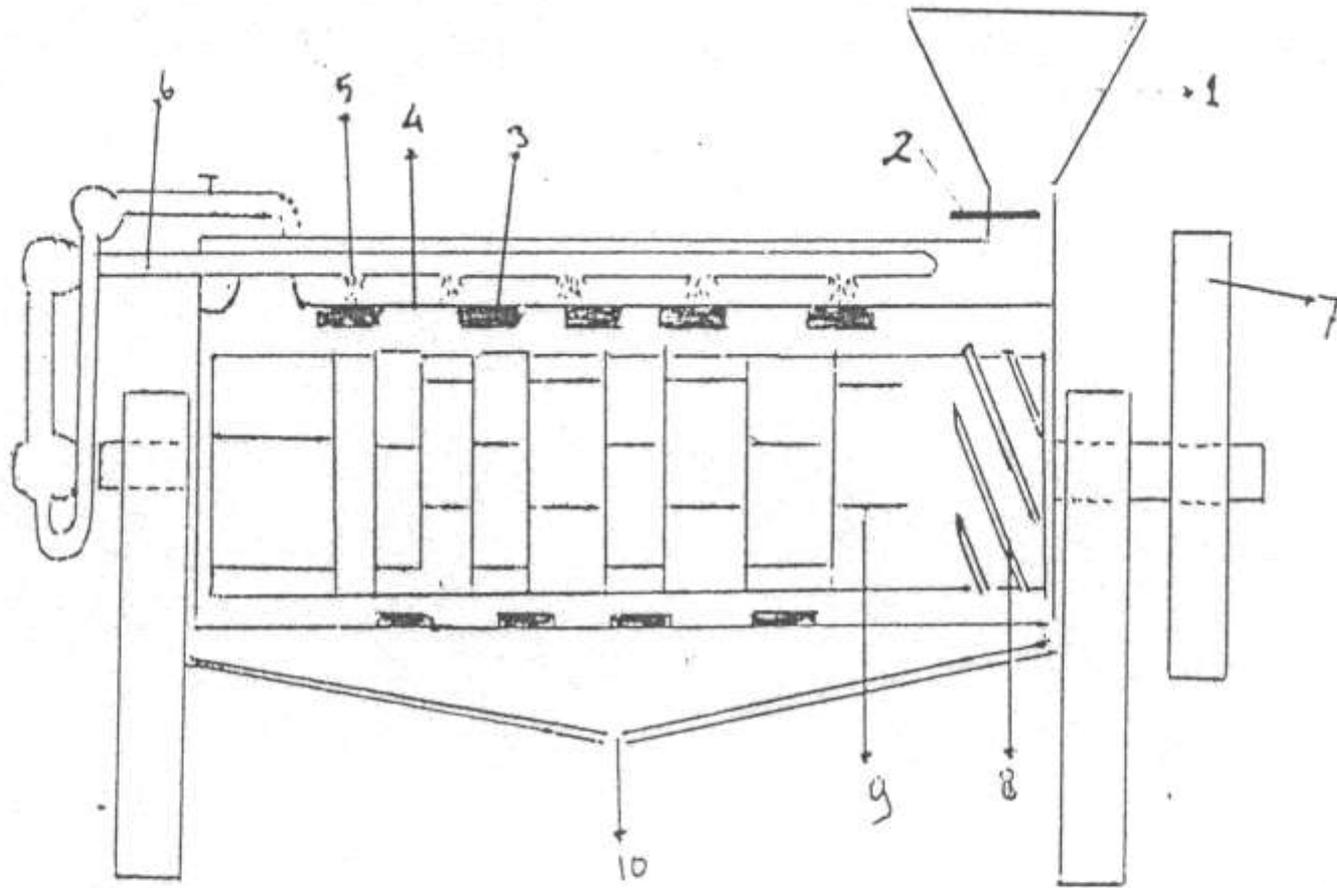
Gambar 3.2. Bak Syphon



ALAT SORTASI BASAH

....PULPING

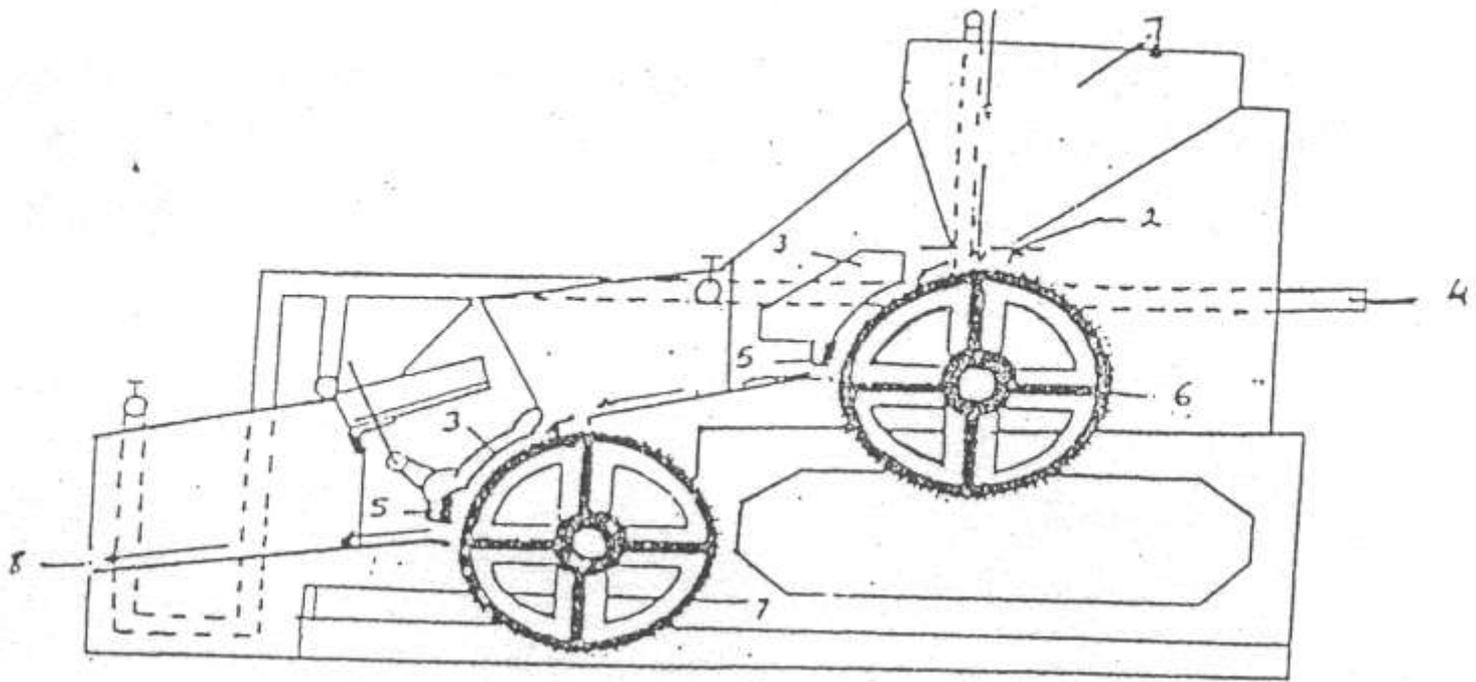
- Pengupasan **epicarp dan mesocarp** dengan mesin pulper. Alat digunakan : **Vis pulper/Raung Pulper**
 - **Vis pulper** → biji kopi hasil pengupasannya masih ada bagian mesocarp (lendir) yang belum terkupas sehingga perlu dilakukan fermentasi/penghilangan lendir, baru kemudian dilakukan pencucian.
 - **Raung pulper** → biji kopi hasil pengupasan tidak perlu dilakukan fermentasi, bisa langsung dicuci
- Kopi Robusta lebih mudah dilakukan pulping dengan Raung pulper tanpa mengalami kerusakan dibanding kopi Arabika, karena kulit kerasnya lebih kuat.
- Kopi Liberika paling sulit dilakukan pulping karena pericarpnya bersifat keras. Alat pengupas pericarp pisau dari karet, jumlah kopi yang masuk dapat diatur



Gambar 3.4. Penampang membujur Ruang Pulper

Keterangan :

1. Corong pemasukan; 2. Plat pengatur pemasukan bahan; 3. Pisau statis; 4. Screen plat; 5. Lubang pengeluaran air; 6. Pipa air; 7. Puli; 8. Screw/ulir; 9. Pisau; 10. Lubang pengeluaran kulit, pulp dan air; 11. Silinder dalam; 12. Peyangga; 13. Penutup,



Gambar 3.3. Vis Pulper
Keterangan :

1. Corong pemasukan; 2. Klep pengatur pemasukan bahan; 3. Pisau baja pememar; 4. Saluran air; 5. Pisau karet; 6. Silinder pertama/atas; 7. Silinder kedua/bawah; 8. Lubang pengeluaran.



...PENGHILANGAN LENDIR

- **Fermentasi secara alami**
- **Fermentasi dengan menambah enzim**
- **Menambah zat kimia**
- **Secara mekanis**
- **Menggunakan air panas**

...FERMENTASI SECARA ALAMI

- Fermentasi **basah** : biji kopi berlendir direndam dalam air dan air diganti untuk setiap waktu tertentu
- Fermentasi **kering** : biji kopi berlendir dimasukkan suatu wadah kemudian ditutup dengan karung goni/daun pisang
- Fermentasi **dua tahap** : 24 jam fermentasi secara kering dan 12 jam fermentasi secara basah

WAKTU FERMENTASI DIPENGARUHI...



- Suhu
- Derajat kemasakan buah
- Adanya inokulasi dengan sengaja
- Ketebalan lapisan lendir

KERUGIAN AKIBAT FERMENTASI...

- Fermentasi yang lama
→ **over fermented**
- Fermentasi kurang
→ **flavor** kurang terbentuk
- Terjadi **pengurangan berat** karena metabolisme: H_2O , CO_2 , NH^3 meningkat selanjutnya terlarut
- Bila mikrobia yang tumbuh bukan **bakteri asam laktat** → biji kopi tidak baik

...FERMENTASI DENGAN MENAMBAH ENZIM



1. Menambah enzim pektolitik :
ultrazyme, pectozyme, cofepec, dll.
2. Menghambat mikroorganisme yang merugikan
3. Mengembangkan kualitas
4. Waktu fermentasi lebih pendek

...FERMENTASI DENGAN MENAMBAH ZAT KIMIA



Ditambahkan NaOH (3-5%)/kapur/ Na_2CO_3 (6-8%)
dengan waktu $\frac{1}{2}$ - 1 jam

...FERMENTASI SECARA MEKANIS

- **Secara mekanis**
 1. Raoeng pulper (Jerman)
 2. Aqua pulper (Inggris)

Secara kombinasi khemis dan mekanis :

menggunakan mesin Cafepro dikombinasi dengan kapur atau campuran kapur dengan NaOH, atau KOH atau Na_2CO_3 atau abu dari kayu. Kepekatan larutan alkali $\pm 2 \%$

...FERMENTASI DENGAN AIR PANAS



Kopi yang telah di pulping ditambah air panas suhu 50°C
(perbandingan 1:1), selama 3 menit.

...PENCUCIAN

Menghilangkan lapisan lendir, apabila tidak dihilangkan terjadi fermentasi lanjut
→ asam cuka



PENGARUH AIR:

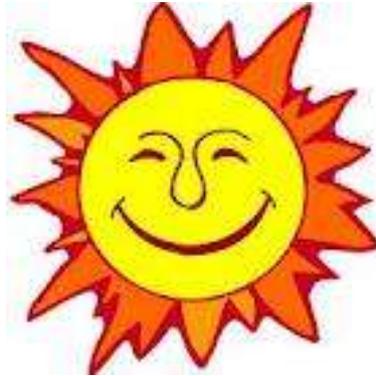
1. Ion feri 5 mg/l → bau logam (metallic flavor)
2. Ion feri 10 mg/l → noda hitam
3. Air kotor → bau tanah atau kontaminasi mikrobial

...PENUNTASAN



Mengurangi air permukaan : k.a. dari 60% menjadi 52 – 53 %
Harus cepat waktunya : supaya tidak terjadi fermentasi lanjut

...PENGERINGAN



TERDIRI DARI DUA TAHAP:

- PENGERINGAN PENDAHULUAN DENGAN SINAR MATAHARI
- PENGERINGAN LANJUTAN DENGAN ALAT ATAU TETAP DENGAN SINAR MATAHARI

PENGERINGAN PENDAHULUAN

Dilakukan dengan sinar matahari selama 48 jam untuk mengeringkan air permukaan

Efisiensi tidak tetap karena tergantung keadaan cuaca, tebal lapisan, frekuensi pembalikan

Ketebalan hampan : 5 – 10 cm

Membantu terbentuknya warna biru muda → untuk kopi arabika

PENGERINGAN LANJUTAN DENGAN SINAR MATAHARI...

- 77 % energi dari sinar matahari dan 23 % energi radiasi secara langsung
- Energi solar yang sampai ke bumi \pm 45 %, dan 7 – 13 % yang dapat digunakan untuk menguapkan air
- Beban pengering 10 – 20 kg/m²
- Untuk mencapai kadar air 12 % perlu waktu 3 minggu (kopi glondong)& 1 minggu (HS basah)

PROBLEM !

- Bila kadar air awal tidak seragam kecepatan pengeringan berbeda (buah kopi lewat masak k.a. 65 – 70%, lewat masak 25 – 30%)
- Waktu pengeringan lama, sehingga bisa terjadi kontaminasi mikrobial

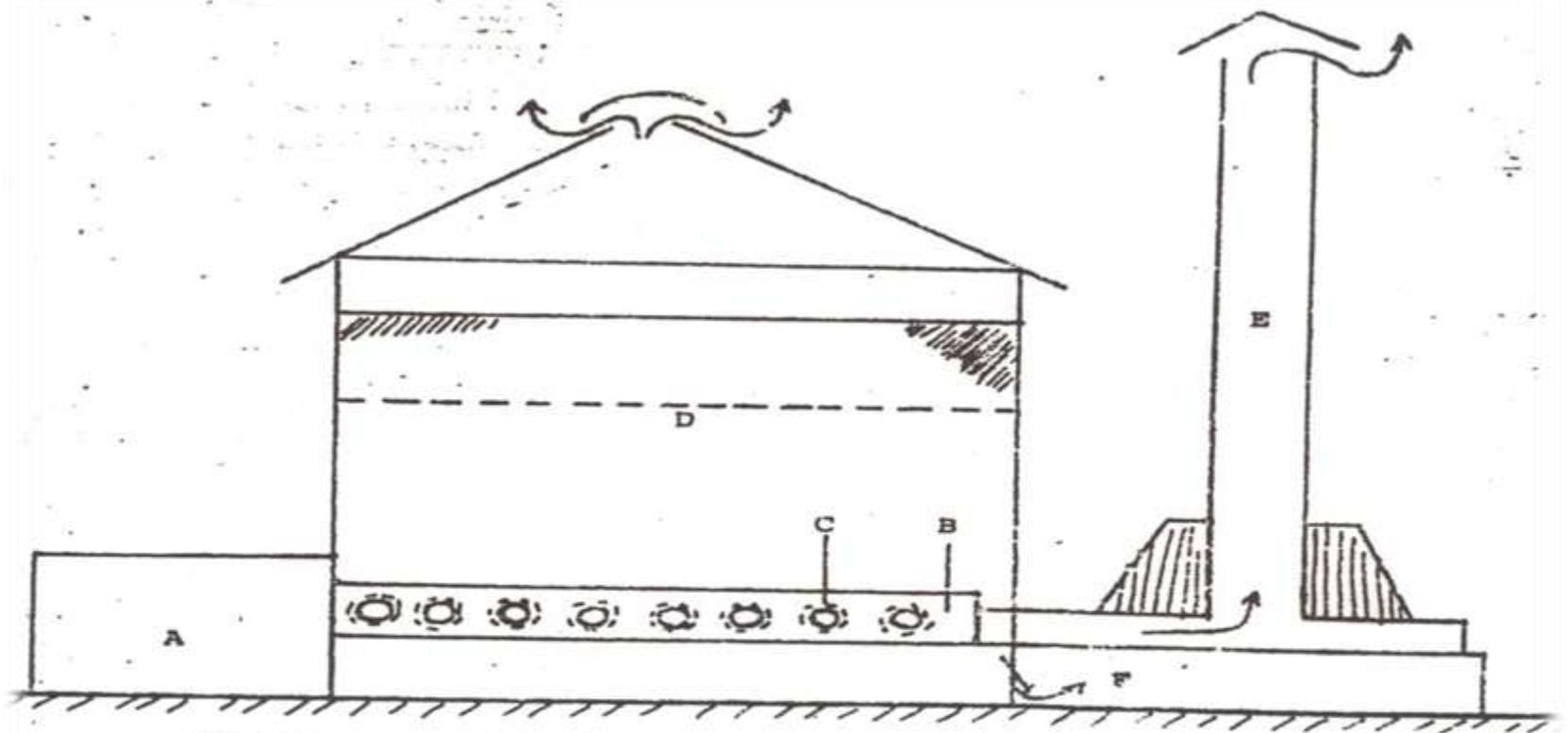
PENGERINGAN LANJUTAN DENGAN ALAT...

KEUNTUNGAN :

- Tidak tergantung cuaca
- Operasinya mudah
- Kerusakan lebih kecil
- Efisiensi penggunaan energi besar
- Ruang yang diperlukan lebih kecil
- Kebutuhan tenaga kerja sedikit

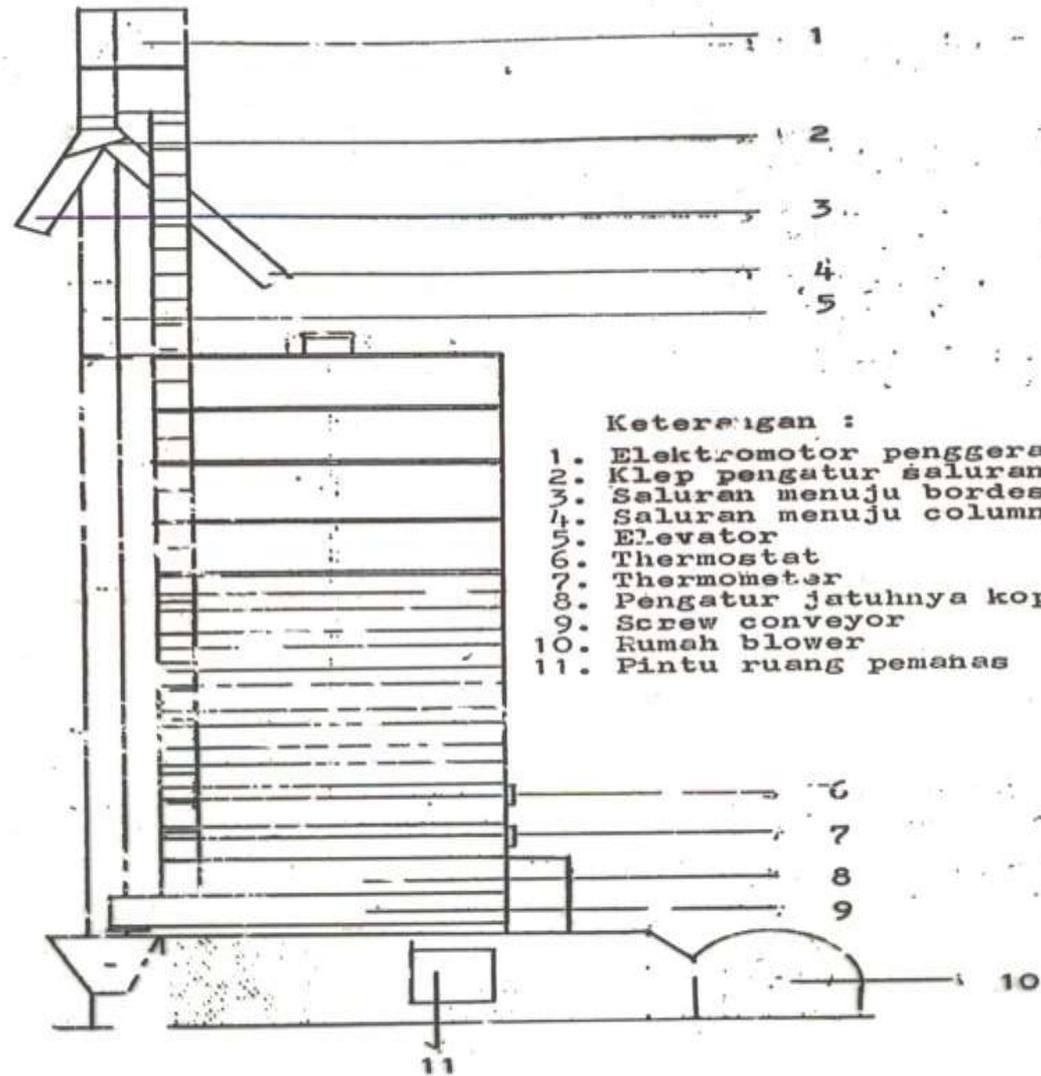


CARA KERJA: Tebal hamparan 8 – 10 cm atau 25 – 30 kg kopi HS basah/m². Perpindahan panas dari udara panas ke permukaan biji kopi secara konveksi, diteruskan dari permukaan biji ke dalam biji secara konduksi. Perpindahan masa (air) dari dalam biji kopi ke permukaan biji kopi secara difusi

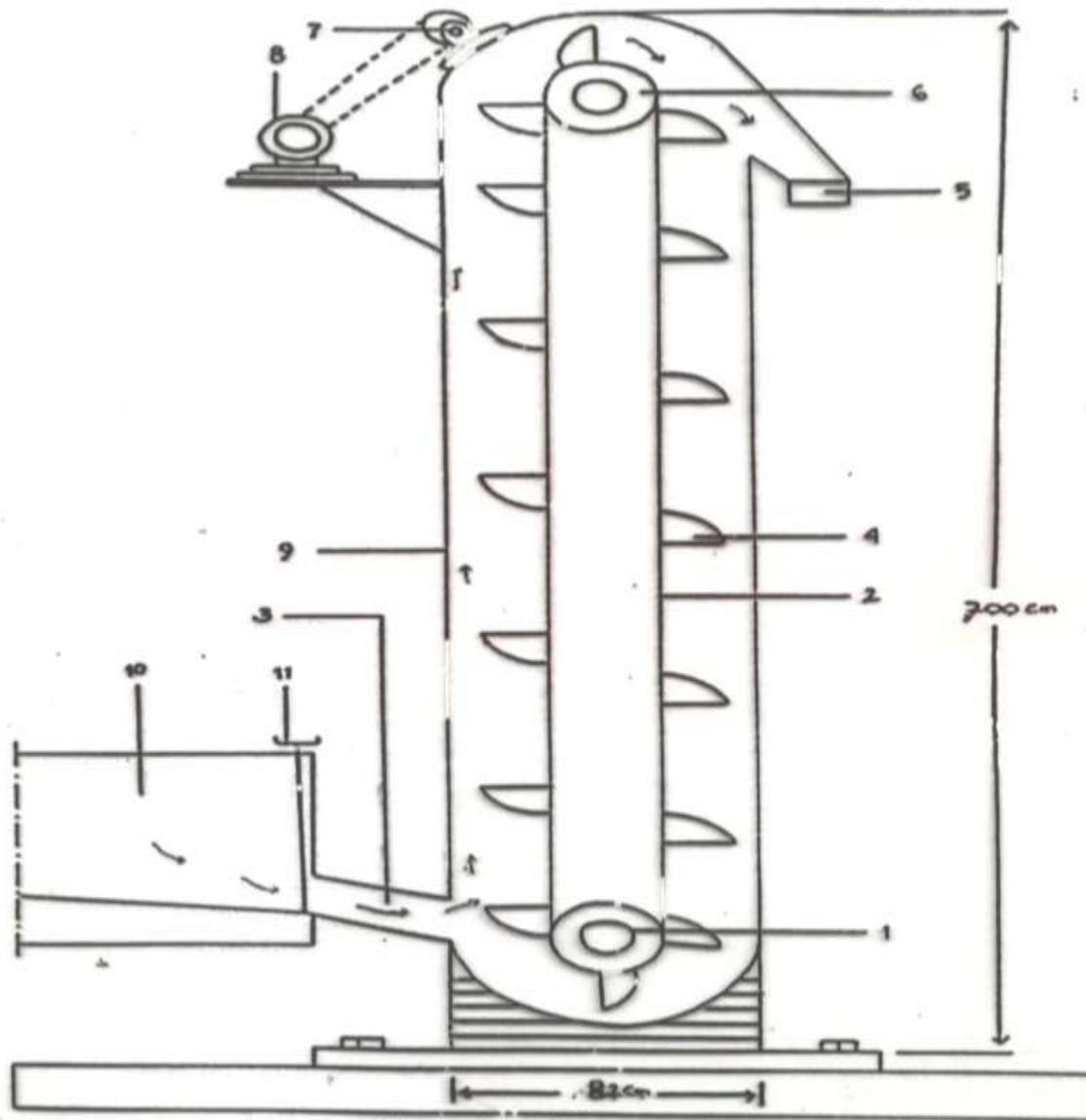


- Keterangan:
- A = Tungku api (oven)
 - B = Saluran/pipa utama
 - C = Saluran/pipa penghubung
 - D = Plat pengering yang berlubang-lubang
 - E = Cerobong pembuang udara sisa pemanas
 - F = Ventilasi

Gambar_19. Penampang rumah pengering Vis (Vis Droger)



Gambar . Pengering ADS, tampak samping



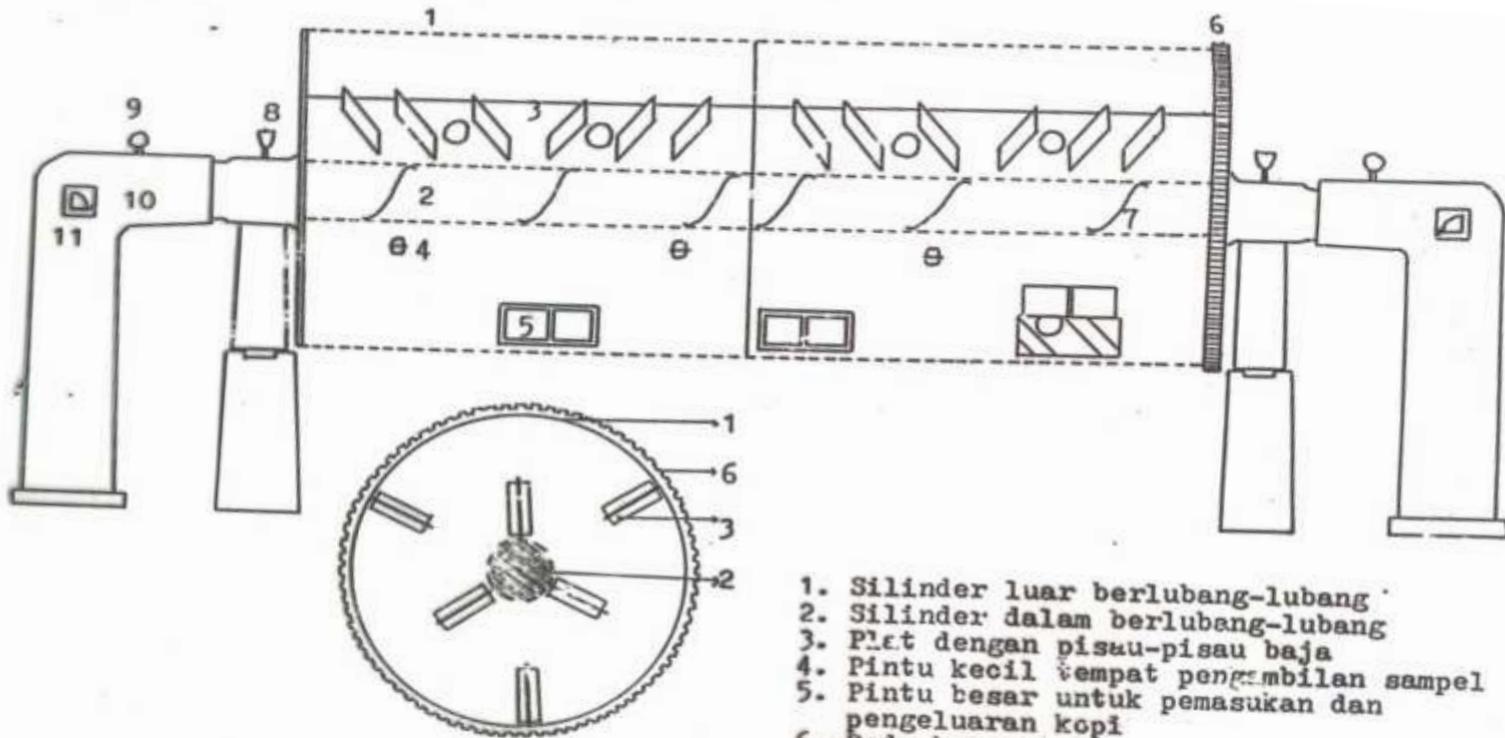
Skala 1 : 35

Gambar 5.9 : Elevator

Keterangan:

1. Silinder (roll), 2. Hak ben (alligator), 3. Saluran biji hs kering dari bak elevator, 4. Bucket, 5. Saluran pengeluaran, 6. Silinder penggerak, 7. Bantalan peluru/dudukan as, 8. Motor penggerak, 9. Body, 10. Bak penampung hs kering, 11. Katup pengeluaran.

→ Aliran biji kopi



1. Silinder luar berlubang-lubang
2. Silinder dalam berlubang-lubang
3. Plat dengan pisau-pisau baja
4. Pintu kecil tempat pengambilan sampel
5. Pintu besar untuk pemasukan dan pengeluaran kopi
6. Roda bergerigi
7. Spiral
8. Tempat minyak pelumas
9. Termometer
10. Pipa udara pengering
11. Klep pembuka dan penutup aliran udara panas

Gambar 5. Mason Drier

Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan pengeringan

1. Perbedaan suhu *dry bulb* dan *wet bulb* udara pengering
2. Suhu *dry bulb* udara pengering
3. Kecepatan aliran udara pengering
4. Tebal lapisan kopi
5. Frekuensi pembalikan
6. Ukuran/bentuk kopi

Agar efisiensi tinggi dan biaya rendah

- **Kapasitas** setinggi mungkin
- Efisiensi penggunaan **panas** tinggi
- Penghematan **tenaga kerja** dengan:
 1. Penggunaan *dryer* ukuran besar
 2. Transportasi secara mekanik
 3. Penggunaan kontrol otomatis

Perubahan yang terjadi selama pengeringan:



1. **Berat dan volume**
2. **Warna**
3. **Kulit ari**
4. **Sifat endosperm**
5. **Daya tumbuh**

...PENYIMPANAN SEMENTARA

Dilakukan karena biji kopi tidak mempunyai derajat pengeringan yang sama

- * Biji ukuran besar derajat pengeringannya tinggi
- * Biji belum masak # biji lewat masak # biji masak, meskipun ukurannya sama



Tujuan penyimpanan sementara :

- * Agar kadar biji kopi seragam
- * Suhu biji kopi turun
- * Biji kopi tidak pecah waktu digerbus

Pelaksanaannya :

- * biji kopi dibungkus karung goni atau
- * secara curah/ dihamparkan

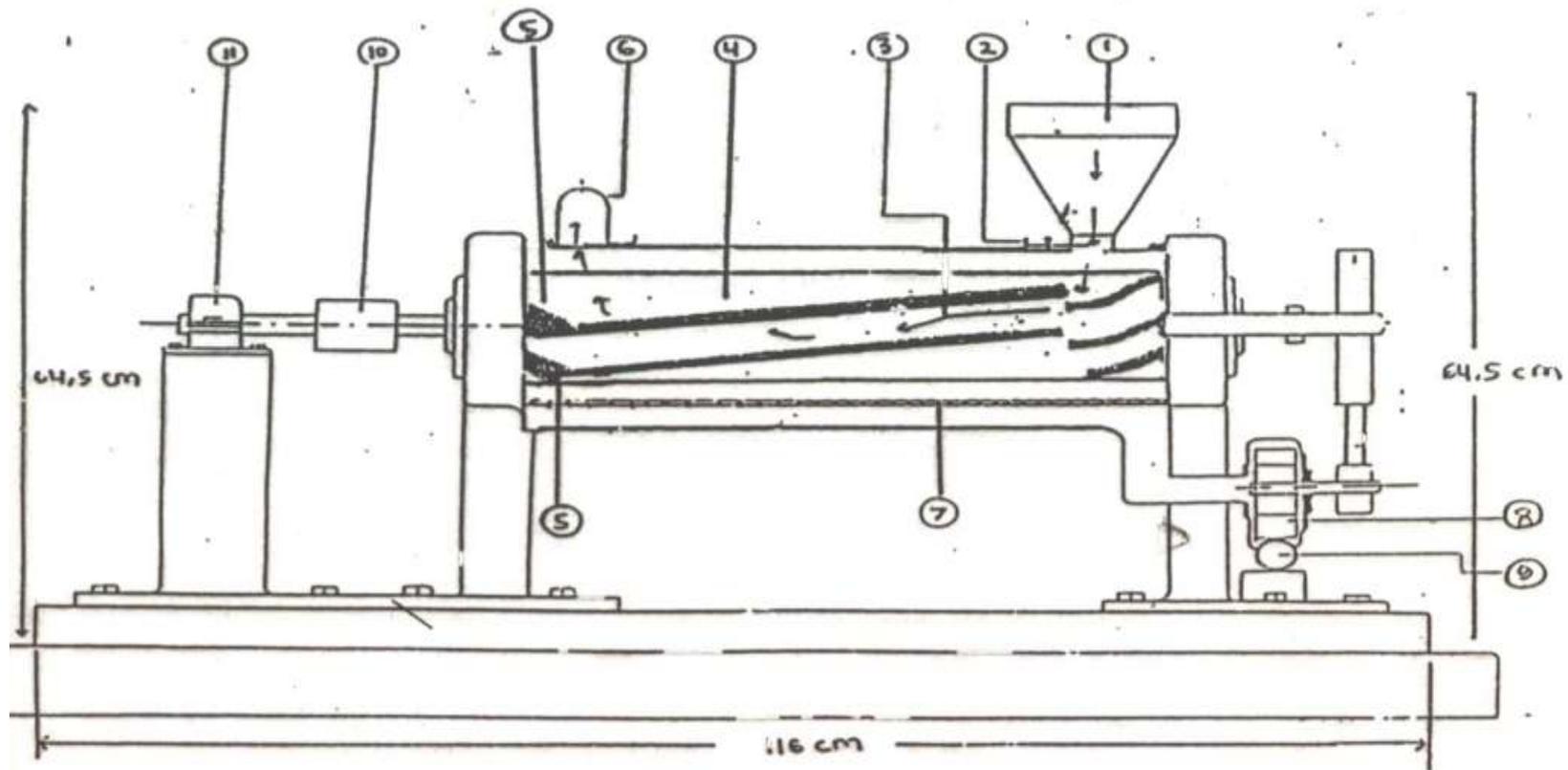
...PENGGERBUSAN (HULLING)

Tujuannya untuk memisahkan kulit tanduk dan kulit ari dari biji kopi berdasar perbedaan berat jenis

Sebelum digerbus k.a. kopi HS kering **Robusta** 8–10% dan kopi **Arabika** 10 – 13%, bila lebih tinggi harus dilakukan *redrying*

*** Hal-hal yang perlu diperhatikan :**

- Penyetelan pisau huller harus tepat
- Kecepatan perputaran harus sesuai
- Pengaturan pemasukan kopi HS kering
 - Keadaan kopi HS kering



Skala 1 : 8

Gambar 5.10 : Huller

Keterangan gambar :

1. Corong pemasukan
2. Klep pengatur pemasukan bahan masuk
3. Pisau berbentuk huruf S
4. Pisau berbentuk balok
5. Pisau berbentuk segitiga

6. Pintu pengeluaran biji kopi
7. Screen plat
8. Kipas
9. Pipa pengeluaran sekam
10. Puli penggerak as
11. Bantalan peluru

...SORTASI KERING

- **Tujuannya** memilahkan biji kopi sesuai dengan tingkatan mutu



- **Cara sortasi :**

- dengan **alat:**

- * Catador → berdasar perbedaan berat jenis

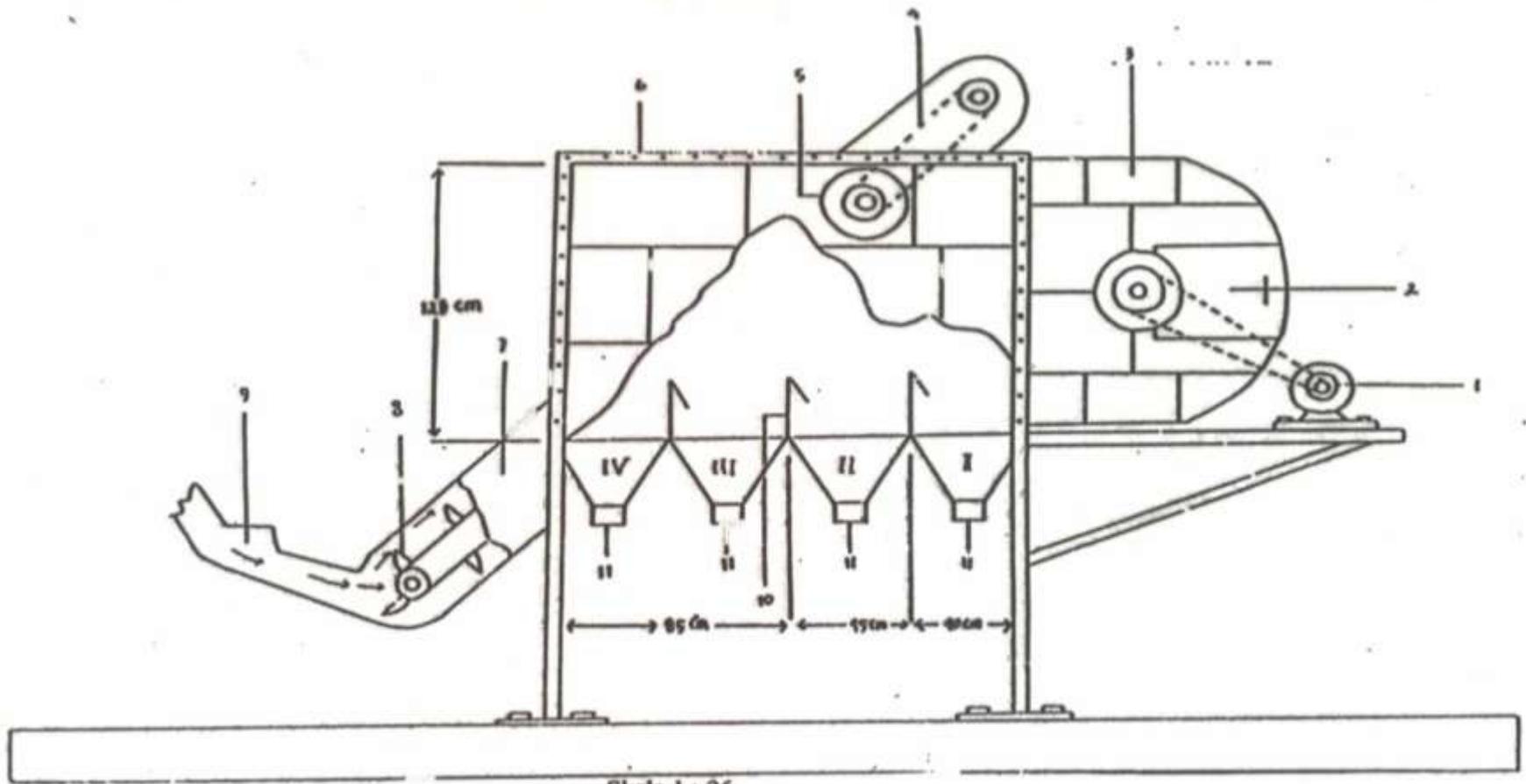
- * Ayakan → berdasar perbedaan ukuran

- dengan **tenaga manusia**, berdasar nilai cacat

- **Penentuan Mutu :**

- * sebelum 1982 berdasar : ukuran, warna, cacat

- * Sesudah 1982 berdasar : ukuran dan nilai cacat

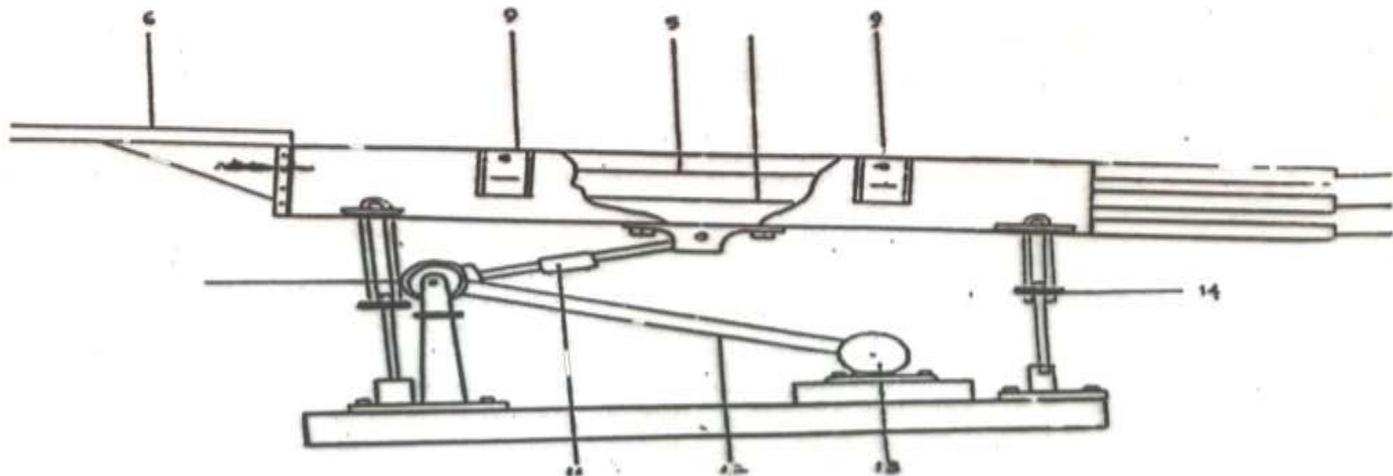
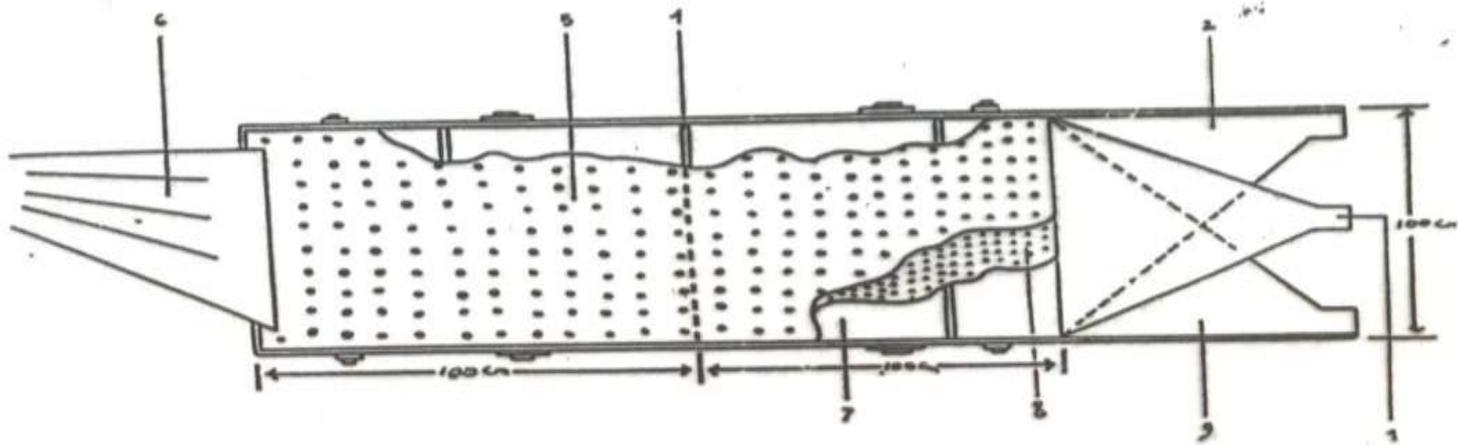


Skala 1 : 25

Gambar 5.11 : Katador

Keterangan :

1. Motor penggerak, 2. Pintu pengatur udara, 3. Blower, 4. Rantai penghubung, 5. Gear, 6. Body, 7. Elevator, 8. Bucket, 9. Saluran biji kopi dari huller ke katador, 10. Sakat, 11. Corong pengeluaran biji kopi.



Skala 1 : 20

Gambar 5.12 : Ayakan

Keterangan :

1. Corong pengeluaran untuk jenis L. 2. Corong pengeluaran untuk jenis M. 3. Corong pengeluaran untuk jenis S. 4. Kayu penyekat. 5. Plat berlubang 7,5 mm. 6. Plat penyalur dari katador ke ayakan. 7. Plat Ezyer. 8. Plat berlubang 6,5 mm. 9. Pintu kontrol. 10. Silinder eksentrik. 11. Batang penghubung. 12. Hak ban. 13. Motor penggerak. 14. Tiang penyangga.

MUTU BIJI KOPI



- Standar dari kopi Indonesia didasarkan atas jumlah kerusakan.
- Patokan yang diambil adalah berapa yang cacat dari 300 gram biji kopi.

MUTU BIJI KOPI *WET PROCESS*



- K.a. maksimum 12% (b/b)
- Kadar kotoran berupa ranting, batu, gumpalan tanah dan benda-benda asing lainnya 0,5 % (b/b)
- Bebas serangga hidup
- Bebas dari biji berbau busuk, berbau kapang dan bulukan

MUTU BIJI KOPI *DRY PROCESS*



- K.a. maksimum 13% (b/b)
- Kadar kotoran maks. 0,5% (b/b)
- Bebas dari serangga hidup
- Bebas dari biji yang berbau busuk, kapang dan bulukan
- Biji lolos ayakan ukuran 3 mm x 3 mm (8 mesh) dengan maks. lolos 1% (b/b)
- Untuk bisa disebut ukuran besar, harus tidak lolos ayakan ukuran 5,6 mm x 5,6 mm (3,5 mesh) dengan maksimum lolos 1% (bobot/bobot)

NILAI CACAT

GRADING REQUIREMENT

No.	Type of defect	Number of defect
1.	1 black bean	1
2.	1 partly black beans	$\frac{1}{2}$
3.	1 broken black beans	$\frac{1}{2}$
4.	1 husk coffee	1
5.	1 brown beans	$\frac{1}{4}$
6.	1 large husk fragments	1
7.	1 middle husk fragments	$\frac{1}{2}$
8.	1 small husk fragments	$\frac{1}{5}$
9.	1 bean in peachment	$\frac{1}{2}$
10.	1 large peachment fragments	$\frac{1}{2}$

No.	Type of defect	Number of defect
11.	1 medium peachment fragments	1
12.	1 small peachment fragments	1/10
13.	1 broken beans	1/5
14.	1 immature beans	1/5
15.	1 beans with one hole	1/10
16.	1 beans with more than one hole	1/5
17.	1 spotted beans (for wet proccessed)	1/10
18.	1 large stick, piece of hard earth or stone	5
19.	1 medium stick, piece or hard earth or stone	2
20.	1 small stick, piece of hard earth or stone	1

GRADING REQUIREMENT

Grade

Requirement

1.	Maximum 11
2.	Between 12 to 25
3.	Between 26 to 44
4a.	Between 45 to 60
4b.	Between 61 to 80
5.	Between 81 to 150
6.	Between 151 to 225

Untuk kopi **Robusta** dibedakan :

a. Biji ukuran besar (**L**)

Tidak lolos ayakan lubang bulat ukuran diameter 7,5 mm dengan maksimum lolos 2,5 % (b/b)

b. Biji ukuran sedang (**M**)

Lolos ayakan lubang bulat ukuran diameter 6,5 mm, dengan maksimum lolos 2,5% (b/b)

c. Biji ukuran kecil (**S**)

Ukuran antara 5,5 – 6,5 mm

Untuk kopi bukan Robusta ukuran biji tidak dipersyaratkan

KERUSAKAN BIJI KOPI

- **Biji Hitam** : akibat penyakit → mempengaruhi keasaman total (pH), gula reduksi, total nitrogen, kealkalian abu, kadar sari
- **Biji Pecah** : akibat proses pengolahan
 1. mempengaruhi kealkalian abu, kadar sari
 2. Bila disangrai terpisah, bagus hasilnya
 3. Bila disangrai bersama biji utuh menyebabkan rasa terbakar (*over roasted*)
- **Biji Berlubang** : akibat serangan hama
- **Biji Tutul** : akibat kulit tanduk terkelupas sebelum dikeringkan menyebabkan perisa seduhan ringan (*light*), tidak menarik / atraktif dan *coarse dan harsh*



- **Biji Putih** : akibat fermentasi selama penyimpanan → RH & suhu terlalu tinggi
- **Biji Coklat Kekuningan** : akibat pengolahan jelek → tidak disukai karena seduhan jelek
- **Biji *Stinkers*** : akibat fermentasi
 1. Biji yang coklat kekuningan dan pucat, rapuh, kadang mengkilap (*waxy*), tidak mempunyai embrio atau bagian embrio mengkerut
 2. Berbau mirip bau buah, busuk masam
 3. Perisa seduhan jelek : *teel, unclean, sour* dan *fruity*
- **Biji Muda**
Menyebabkan citarasa fermentasi kuat, keras, getir

- **Biji Cacat :**

1. Biji pecah dan berkulit ari, pengaruhnya ringan terhadap citarasa
2. Biji hitam, glondong, muda, berlubang, berkulit tanduk pengaruhnya kuat terhadap citarasa

- **Biji Warna biru/hijau atau keabu-abuan**

1. berasal dari biji yang masak optimal
2. Proses pengolahan berjalan baik
3. Nilai perisai sangat baik
4. Warna biru kopi Arabika karena adanya ester antara kahweol dengan asam lemak rantai panjang, genetik, pengeringan dengan sinar matahari ($\lambda = 400 - 480 \text{ nm} = \text{sinar biru}$)
5. Reaksi oksidasi asam klorogenat yang membentuk kompleks dengan Mg pada kondisi alkali (pH 8,6 – 8,9), pada pH kurang alkali pembentukan warna biru rendah

JAMUR PADA BIJI KOPI



- **JAMUR MIKOTOKSIGENIK KOPI**

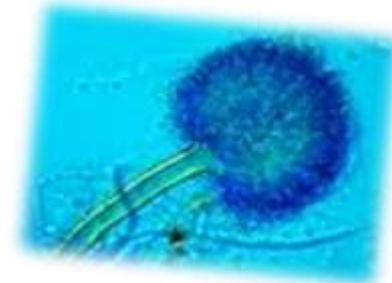
- *Aspergillus* : terutama *A. ochraceus*
- *Penicillium*

Toksinnnya: **Ochratoksin** : *OTA*, *OTB* dan *OTC*

Persyaratan 4 ppb (*Itali*), 5 ppb (*Uni Eropa*) → Toleransi konsumsi mingguan untuk *OTA* : 100 ng/kg berat badan per minggu

- **KONDISI YANG MENYEBABKAN TUMBUHNYA JAMUR:**

- Kelembaban di atas 75 – 80 %
- Suhu antara 12 - 37°C
- Suhu optimal 25°C
- Biji kopi yang cacat permukaannya



Pencegahan jamur pada pengolahan secara kering:



1. Buah kopi segera dijemur
2. Jangan dijemur di atas tanah
3. Tebal lapisan kopi awal ≤ 3 cm
4. Dilakukan pembalikan beberapa kali
5. Dijaga jangan terkena air hujan
6. Dikeringkan sampai kadar air 13%

Pencegahan jamur pada pengolahan secara basah:



1. Segera dikupas pulpnya
2. Pencucian harus bersih
3. Tebal lapisan \pm 4 cm (pengeringan dengan sinar matahari) atau \pm 8 cm (pengeringan dengan alat pengering)
4. Dikeringkan sampai kadar air 12%

Pencegahan jamur selama penyimpanan:



1. Jangan disimpan pada tempat lembab
2. Lantai dan dinding kedap udara
3. Jarak tumpukan dari dinding > 1 m
4. Ruang harus gelap
5. Agak jauh dari rumah/mesin pengering

TERIMA KASIH