

## KATA PENGANTAR

Kurikulum SMK 2004 kelompok pertanian dan kehutanan terutama program keahlian teknologi benih dikembangkan dan disempurnakan dengan pendekatan kurikulum berbasis kemampuan dasar. Penyelenggaraan proses pembelajaran dilaksanakan melalui pendekatan belajar tuntas, berorientasi pada kegiatan belajar siswa, dan berbasis produksi. Hal ini untuk meningkatkan peran SMK dalam pengembangan wilayah melalui peningkatan sumber daya manusia profesional dan produktif.

Kompetensi penanganan benih adalah salah satu kompetensi yang dipelajari pada level dua, sesuai prosedur tetap yang berlaku dalam melaksanakan pekerjaan di dunia kerja bidang usaha produksi benih. Untuk itu penerapan kaidah disiplin, taat azas, teliti, tingkat akurasi, dan tekun sangat penting dalam melaksanakan setiap tahapan proses produksi benih. Modul pembelajaran ini dirancang untuk mengarahkan bagaimana siswa belajar penguasaan kompetensi penanganan benih. Proses pembelajaran ini memberi peluang kepada siswa, selalu ingin tahu dan berkemauan untuk meningkatkan pengetahuan serta keterampilannya melalui belajar sendiri maupun dengan bimbingan guru.

Informasi tentang penanganan benih disajikan secara garis besar, sehingga dianjurkan siswa bila ingin memperoleh informasi yang lebih jelas dapat melalui observasi di lapangan, studi referensi, diskusi, dan tutorial dengan guru. Harapan kami penyajian modul ini dapat dimanfaatkan oleh para guru dan siswa, dapat mendorong siswa untuk melakukan eksplorasi pada sumber-sumber belajar lain yang relevan. Dengan demikian kunci kompetensi dapat terbentuk pada diri siswa untuk memberikan kontribusi pada tujuan pendidikan dan membentuk manusia profesional serta produktif.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
I. PENDAHULUAN	
A. Deskripsi Judul .....	2
B. Prasyarat .....	3
C. Petunjuk Penggunaan Modul .....	3
D. Tujuan Pembelajaran .....	6
E. Matrik Tujuan dan Kompetensi Penanganan Benih .....	7
F. Cek Kemampuan .....	8
II. PEMBELAJARAN	
A. Rencana Belajar Siswa .....	10
B. Kegiatan Belajar	
1. Perontokan Benih .....	10
C. Rangkuman .....	15
D. Tes Formatif Perontokan .....	16
E. Kunci Jawaban - Perontokan .....	17
F. Lembar Kerja - Latihan 1 Perontokan .....	18
2. Pengeringan Benih .....	21
G. Rangkuman .....	39
H. Tes Formatif Pengeringan .....	40
I. Kunci Jawaban - Pengeringan .....	41
J. Lembar Kerja - Pengeringan .....	42
3. Pembersihan Benih .....	46
K. Rangkuman .....	65
L. Lembar Tugas .....	66
M. Lembar Latihan .....	67
N. Kunci Jawaban .....	68
O. Lembar Kerja .....	70
III EVALUASI	
A. Kognitif Skill .....	74
B. Evaluasi Performansi .....	76
C. Evaluasi Sikap .....	77
D. Kunci Jawaban .....	78
IV PENUTUP .....	81
DAFTAR PUSTAKA .....	82

## PERISTILAHAN/GLOSSARY

*Equilibrium* adalah salah satu sifat yang selalu ingin berada dalam kondisi seimbang dengan kondisi di sekitarnya.

*Hygroskopis* adalah sifat yang mudah menyerap air atau uap air dan mudah mengeluarkan uap air.

*Klipping* adalah pengumpulan tulisan dari majalah, surat kabar, jurnal penelitian dan lain-lain yang relevan dengan kompetensi yang sedang dipelajari.

*Orthodox* adalah benih yang mempunyai kadar air rendah dan kelembaban rendah biasanya pada benih kering, contoh : kacang-kacangan

*Portofolio* hasil belajar adalah produk belajar berdasarkan standar portofolio yang telah disepakati antara guru, institusi penjamin mutu, dan siswa. Portofolio hasil belajar siswa dapat berupa resume, klipping, gambar, foto, video, benda kerja, dan lain-lain.

*Rekalsitral* adalah benih yang mempunyai kadar air tinggi dan kelembaban tinggi, contoh : mangga

*Verifikasi* adalah proses pemeriksaan terhadap proses pembelajaran dan evaluasi yang telah dilakukan untuk memastikan apakah pelaksanaannya sudah sesuai dengan kaidah-kaidah yang telah disepakati.

# I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Berdasarkan Undang-undang RI No. 12 Tahun 1992, tentang Sistem Budi Daya Pertanian, Bab I Ketentuan Umum Pasal 1 ayat 4, benih didefinisikan sebagai berikut : "Benih tanaman selanjutnya disebut benih, adalah tanaman atau bagiannya yang digunakan untuk memperbanyak dan atau mengembangbiakkan tanaman". Benih dapat diperoleh dari perkembangbiakkan secara generatif maupun secara vegetatif.

Benih hasil perkembangbiakkan generatif, berdasarkan sifat fisiologisnya dapat dibedakan menjadi benih *orthodox* dan benih *rekalsitral*. Tetapi pada umumnya hanya benih kelompok benih *orthodox* yang dapat diproses (dikeringkan) dan disimpan dalam jangka waktu yang relatif lama. Setelah diproses, benih tidak selalu langsung digunakan, ada yang disimpan selama jangka waktu tertentu. Oleh karena itu, penanganan benih harus dilakukan dengan kaidah-kaidah ilmiah agar diperoleh benih yang berkualitas baik dan tahan lama. Dengan demikian, pada saat digunakan, kondisi benih masih memadai sebagai alat perkembangbiakkan, yakni memiliki prosentase *viabilitas*, *kevigoran*, kemurnian dan kesehatan yang baik.

Saat panen untuk produksi benih yang paling baik adalah jika dilakukan pada saat benih masak fisiologis, karena pada saat ini benih berada dalam kondisi optimal. Kadar air benih saat masak fisiologis berkisar antara 25% - 30%. Setelah panen benih harus segera dikeringkan untuk mencapai kadar air tertentu. Untuk memperoleh kadar air seperti yang dipersyaratkan dibutuhkan suatu keterampilan dalam penanganan benih. Oleh karena itu

modul pembelajaran ini disajikan sebagai salah satu bahan ajar untuk mengarahkan bagaimana melakukan suatu pekerjaan penanganan benih dengan benar sesuai standar dan dapat digunakan untuk berbagai jenis komoditas sehingga urutan kegiatannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Dalam penguasaan kompetensi penanganan benih ini, siswa dianjurkan untuk memahami kaidah-kaidah kerja dalam penanganan benih dan standar produk yang ditetapkan. Salah satu cara yaitu dengan observasi langsung di lapangan.

## **B. Deskripsi**

Modul penanganan benih ini akan dibahas mengenai tugas-tugas/pekerjaan perontokan/pemisahan benih dari daging buah/kulit buah secara kering dan basah, pengeringan benih menggunakan sinar matahari dan mesin serta pembersihan benih.

Dalam perontokan benih, perlu mengetahui dasar-dasar pertimbangan dalam penentuan metoda perontokan, metoda-metoda perontokan, proses perontokan dan perawatan selama perontokan.

Dalam pengeringan selama proses penanganan benih akan dibahas mengenai bagaimana mempertahankan kondisi udara di sekitarnya, kebutuhan suhu, waktu pengeringan, metoda pengeringan, sistem pengeringan, sumber panas yang digunakan, metoda pemanasan, dan melakukan pengeringan.

Pembersihan benih dibahas mengenai tahapan-tahapan pemisahan benda asing, metoda pembersihan seperti *screen cleaning*, aliran udara, *cleaning by length separation*, berat jenis dan sifat permukaan, berbagai macam peralatan pemisah/pembersih benih dan melakukan pembersihan benih.

### **C. Prasyarat**

Kemampuan awal yang dipersyaratkan untuk mempelajari modul ini adalah:

- ? Telah mempunyai kompetensi mafikib.
- ? Dasar-dasar penggunaan peralatan pertanian.

### **D. Petunjuk Penggunaan Modul**

#### **1. Penjelasan Bagi Peserta Diklat**

Peserta diklat diharapkan dapat berperan aktif dan berinteraksi dengan sumber belajar yang dapat dipergunakan, karena itu Anda harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

##### **a. Langkah-langkah belajar**

Seperti Anda telah baca pada halaman sebelumnya, bahwa modul ini berisi tentang kompetensi produktif dan mafikib yang dirancang secara komprehensif sehingga menjadi satu kesatuan utuh dalam kegiatan pembelajaran penanganan benih. Melalui pembelajaran secara komprehensif tersebut, Anda akan kompeten dan profesional melakukan perontokan benih, pengeringan benih dan pembersihan benih. Untuk menjadi kompeten dan profesional dalam pekerjaan ini maka Anda harus mencermati hal-hal berikut:

- ? Apa yang harus Anda ketahui tentang perontokan benih, dasar-dasar pertimbangan dalam penentuan metoda perontokan, metoda-metoda perontokan, proses perontokan dan perawatan selama perontokan ?
- ? Apa yang harus Anda ketahui tentang pengeringan benih, bagaimana mempertahankan kondisi udara di sekitarnya, kebutuhan suhu, waktu pengeringan, metoda pengeringan, system pengeringan, sumber panas yang digunakan, metoda pemanasan, dan pelaksanaan pengeringan?

- ? Apa yang harus Anda ketahui tentang tahapan-tahapan pemisahan benda asing, metoda pembersihan seperti *screen cleaning*, aliran udara, *cleaning by length separation*, berat jenis dan sifat permukaan; berbagai macam peralatan pemisah/pembersih benih dan melakukan pembersihan benih?
- ? Apa dan bagaimana Anda harus lakukan, apabila diri Anda belum menguasainya?

Untuk mengetahui apa yang harus Anda ketahui dan lakukan/kerjakan tentang perontokan, pengeringan, dan pembersihan benih selama proses penanganan benih, maka Anda harus membaca dan mencermati pernyataan yang ada dalam Tujuan Pembelajaran.

Setelah Anda mengetahui apa yang harus Anda ketahui dan lakukan/kerjakan tentang perontokan, pengeringan, dan pembersihan benih selama proses penanganan benih, kemudian Anda membaca dan mencermati informasi-informasi relevan tentang kompetensi tersebut, yang bersumber dari dalam modul ini (uraian materi) maupun dari sumber informasi lainnya (misal referensi/pustaka/internet, hasil wawancara, observasi dan lain-lain). Informasi tersebut dapat Anda gunakan sebagai acuan dalam melakukan tugas-tugas/pekerjaan (yang ada dalam lembar kerja) tentang: materi-materi yang berkaitan dengan perontokan, pengeringan, dan pembersihan benih selama proses penanganan benih.

Setelah Anda menyelesaikan tugas yang harus Anda ketahui dan lakukan/kerjakan tentang kompetensi ini, kemudian Anda dapat melakukan evaluasi sendiri (*self evaluation*) dengan instrumen evaluasi yang telah disediakan. Apabila hasil *self evaluation* Anda termasuk katagori menguasai (memenuhi seluruh kriteria yang ada), kemudian Anda dapat mengajukan ujian kepada penilai/*asesor*. Sebaliknya, apabila

Anda belum termasuk katagori menguasai, maka Anda harus belajar lagi terutama pada bagian yang belum Anda kuasai, dan usulkan proses pembimbingan kepada pembimbing/fasilitator.

#### **b. Perlengkapan yang harus dipersiapkan**

Guna menunjang keselamatan dan kelancaran tugas/pekerjaan yang harus Anda lakukan, maka persiapkanlah seluruh perlengkapan yang berkaitan dengan perontokan, pengeringan, dan pembersihan benih selama proses penanganan benih. Beberapa perlengkapan penting yang harus Anda persiapkan adalah :

- ? Peralatan tulis
- ? Peralatan-peralatan lainnya yang berkaitan dengan kompetensi di atas
- ? Perlengkapan kesehatan dan keselamatan kerja di lapangan maupun laboratorium.

#### **c. Hasil pelatihan**

Anda akan mampu melakukan tugas/pekerjaan :

- ? Perontokan/pemisahan benih dari daging buah/kulit buah secara kering dan basah.
- ? pengeringan benih menggunakan sinar matahari dan mesin.
- ? Pembersihan benih.

### **2. Peran Guru**

Fasilitator yang akan mengajarkan modul ini hendaknya mempersiapkan diri sebaik-baiknya yaitu mencakup aspek strategi pembelajaran, penguasaan materi, pemilihan metode, alat bantu media pembelajaran, dan perangkat evaluasinya.



Fasilitator harus menyiapkan rancangan strategi pembelajaran yang mampu mewujudkan peserta diklat terlibat aktif dalam proses pencapaian/penguasaan kompetensi yang telah diprogramkan. Penyusunan *rancangan strategi pembelajaran, secara substansial mengacu pada kriteria unjuk kerja (KUK) pada setiap subkompetensi* yang ada dalam GBPP Guru Bidang Studi Budidaya Tanaman. Demikian juga untuk penyusunan/ pengembangan *perangkat evaluasi mengacu pada KUK*. Salah satu perangkat penting dalam menilai tugas/pekerjaan yang bersifat psikomotorik (praktik) adalah *lembar observasi*. Perangkat lembar observasi akan sangat membantu fasilitator dalam proses bimbingan dan sekaligus penilaian terhadap individu peserta diklat.

#### **D. Tujuan Akhir**

##### **1. Tujuan akhir pembelajaran**

Setelah mempelajari dan menyelesaikan modul ini, dan dengan disediakan : buah masak fisiologis, benih kering, peralatan penanganan benih dalam memproses benih (wadah yang tahan korosif atau tahan terhadap asam, alat pengering yang telah disediakan), siswa mampu melakukan penanganan benih untuk mendapatkan benih berkadar air tertentu sesuai standar kadar air suatu benih.

##### **2. Tujuan antara**

- a. Mampu memisahkan benih dari daging buah/kulit buah secara kering sesuai dengan kebutuhan dunia kerja.
- b. Mampu memisahkan benih dari daging buah/kulit buah secara basah sesuai dengan kebutuhan dunia kerja.
- c. Mampu melakukan pengeringan benih dengan menggunakan sinar matahari sesuai kebutuhan dunia kerja.

- d. Mampu melakukan pengeringan benih dengan menggunakan mesin sesuai kebutuhan dunia kerja.
- e. Mampu membersihkan benih sesuai yang dilakukan di dunia kerja.
- f. Meningkatkan kemandirian, hubungan social, kemampuan merencanakan, menyimpulkan, menganalisis dan mengevaluasi.

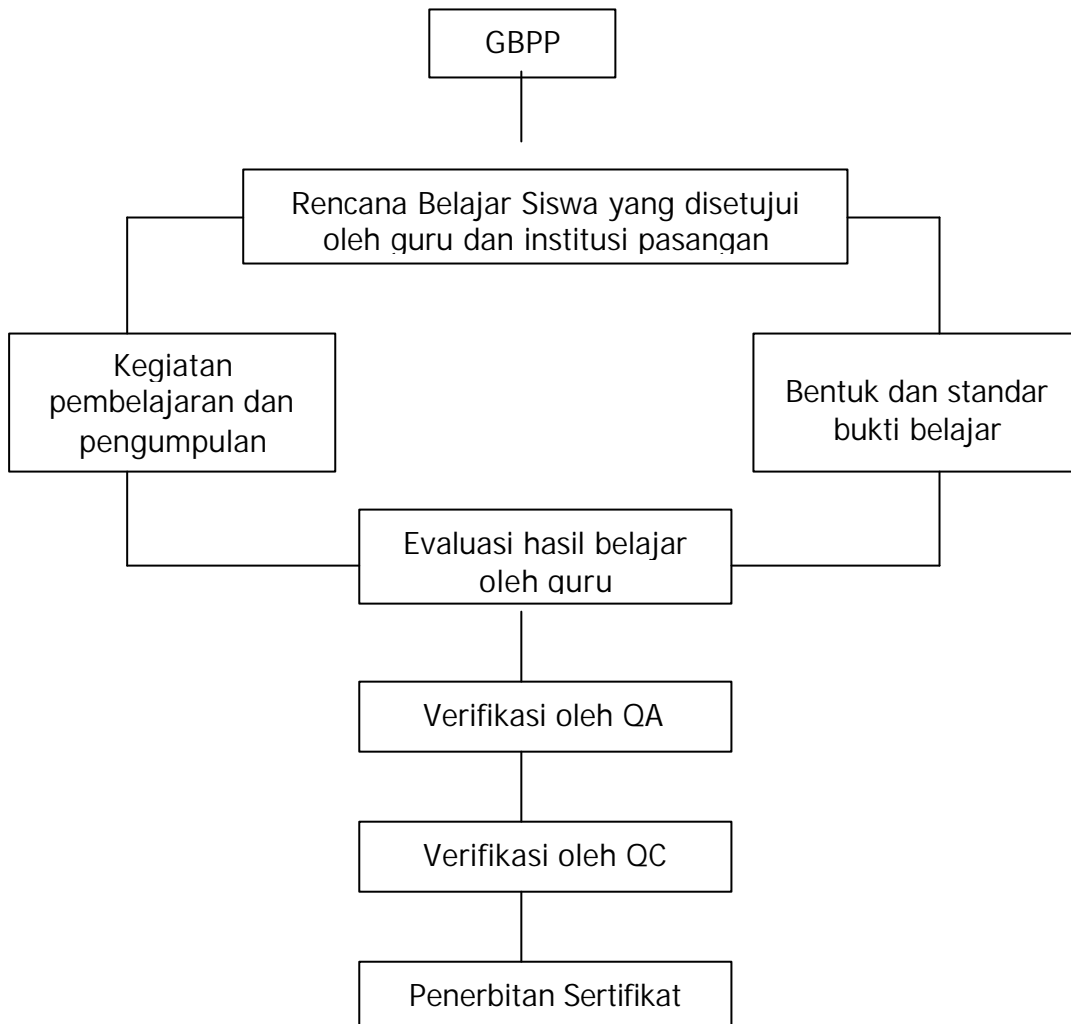
**E. Matrik Tujuan dan Kompetensi Penanganan Benih**

No	Tujuan	Kompetensi kejuruan	Kompetensi sosial	Kompetensi metoda	Kompetensi diri
1	Memisahkan benih dari daging buah/ kulit buah secara kering dan basah, mengeringkan benih dengan cara tradisional dan menggunakan mesin serta melakukan pembersihan benih	Menghitung kebutuhan bahan, mengukur, mengoperasikan mesin pemisah dan mesin pembersih benih	Bekerja sama	Merencanakan, Menyimpulkan	Percaya diri mengambil keputusan memecahkan masalah
2	Meningkatkan kemandirian, hubungan sosial, kemampuan perencanaan, menyimpulkan, menganalisis dan mengevaluasi		Komunikasi	Menganalisis mengevaluasi mencari dan menangani informasi	

## F. Cek Kemampuan

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda mengetahui proses penanganan benih ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Apakah Anda mengetahui alat-alat yang digunakan dalam perontokan benih ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Apakah anda mengetahui cara pengeringan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Apakah Anda mampu melakukan perontokan benih secara basah ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Apakah Anda mampu melakukan perontokan benih secara kering ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Apakah Anda mampu melakukan pengeringan benih secara tradisional ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Apakah Anda mampu melakukan pengeringan benih menggunakan mesin ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Apakah Anda mampu melakukan pembersihan benih	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Apabila anda menjawab "TIDAK" pada salah satu pertanyaan di atas, pelajarilah modul ini. Apabila anda menjawab "YA" pada semua pertanyaan, maka lanjutkanlah dengan mengerjakan evaluasi yang ada pada modul ini.



## II. PEMBELAJARAN

### A. Rencana Belajar Siswa

Kompetensi : **Penanganan Benih**

Sub Kompetensi :

- 1. Perontokan benih**
- 2. Pengeringan benih**
- 3. Pembersihan benih**

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat belajar	Bukti belajar	Tanda Tangan guru
Perontokan benih/ memisahkan daging buah/kulit buah secara kering dan basah					
Pengeringan benih dengan cara tradisional dan menggunakan mesin					
Pembersihan benih					

### B. Kegiatan Belajar

#### 1. Perontokan Benih

##### a. Tujuan

Dengan disediakan alat dan bahan perontokan benih peserta mampu memisahkan benih dari daging buah/kulit buah secara kering/basah sesuai ketentuan dunia kerja.

## **b. Uraian Materi**

Panen untuk benih dilakukan saat benih mencapai masak fisiologis. Pemanenan dapat dilakukan dengan memetik buahnya atau dengan memotong seluruh tanamannya : misal pada padi, kedelai, kacang hijau, dan lain-lain.

Perontokan bertujuan untuk memisahkan benih dari bagian tanaman yang lain : misal tangkai malai, daging buah, dan kulit buah. Perontokan dapat dilakukan secara manual ataupun dengan menggunakan mesin perontok

### **Metode Perontokan**

Pemilihan metode perontokan yang digunakan dapat didasarkan pada salah satu perkembangan metode antara lain sebagai berikut:

#### ? Skala Produksi

Benih yang dipanen dalam jumlah banyak berhubungan dengan waktu dan jumlah tenaga yang dibutuhkan untuk perontokan, sehingga setelah benih dipanen harus segera dirontokkan agar kerusakan benih dapat dihindari.

#### ? Biaya Tenaga Kerja

Semakin sedikit tenaga kerja yang tersedia, biaya yang dikeluarkan untuk tenaga kerja tersebut semakin tinggi

#### ? Sarana dan Prasarana

Tidak semua penangkar benih atau produksi benih memiliki sarana dan prasarana yang memadai

#### ? Modal

Modal dibutuhkan untuk melengkapi sarana dan prasarana dalam membantu mempercepat proses perontokkan

? Kerusakan

Benih tidak selalu harus dipanen pada saat masak fisiologis. Ada banyak penangkar benih yang memanen benih pada saat masak morfologis, karena lebih mudah ditengarai dan untuk menentukan saat masak fisiologis dibutuhkan keahlian khusus dan peralatan laboratorium sehingga harus dilakukan dengan sangat hati-hati.

? Sifat Benih

Pemilihan metode perontokan harus sesuai dengan struktur benih agar kerusakan akibat proses perontokan dapat dicegah.

? Berdasarkan Sifat Buah

✍ *Dry Seed* (buah batu)

Buah jenis ini saat benih mulai masak kadar airnya sudah agak rendah, karena benih sudah mulai mengering pada tanaman induknya sebelum dipanen.

Misal: *brassica* (kobis), *lettuce* (slada), *beans* (kacang-kacangan) dan *onion* (bawang merah).

✍ *Fleshy Fruit* (buah berdaging)

Sebelum benih dipisahkan/diekstraksi, buahnya dapat dikeringkan terlebih dahulu setelah buah menjadi masak.

Contoh: *chilli* (lombok), okro, *bitter gourd* (pare)

✍ *Wet fleshy fruit* (buah berdaging dan berair) contoh : tomat

### 1). Persiapan perontokan benih

? Jika benih dipanen dengan metode tebas batang, setelah panen buah dijemur atau dikeringkan dengan cara menggantung di lapang.

? Sebelum dirontokan, perlu dibuang terlebih dahulu bagian tanaman lain agar tidak tercampur dengan benih.

- ? Peningkatan suhu harus dihindarkan pada hasil panen agar terhindar dari kerusakan-kerusakan.

## 2). Perontokan (*Threshing*)

Perontokan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok :

### a). Metode Manual

Dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain:

#### ? Dengan tangan (*Hand Threshing*)

Jika jumlahnya tidak sangat banyak, maka perontokan dapat dilakukan dengan tangan, mengupas kulit buah lalu memipil benihnya, contoh: jagung, dan kacang-kacangan.

#### ? Dengan Tongkat Pemukul (*Beating Methode*)

Buah hasil panen dihamparkan pada lantai yang relatif lunak/tanah yang telah dilapisi anyaman bamboo. Tongkat dipukul-pukul pada hamparan buah. Pemukulan jangan terlalu keras agar terhindar dari kerusakan dan kecacatan benih

#### ? Dengan Hewan

Metode ini dilakukan untuk tanaman kedelai dan kacang hajau. Hewan yang biasa digunakan adalah sapi atau kerbau.

#### ? Menggilas dengan roda karet.

### b). Metode Mekanis (*Mechanical Threshing*)

Perontokan yang dilakukan dengan menggunakan mesin perontok dibedakan menjadi dua macam metode

#### ? *Standard Thresher*

Digunakan untuk merontokan beberapa jenis benih (sereal dan kacang-kacangan)



? *Plot Thresher*

Merupakan mesin perontok yang dirancang khusus untuk komoditas atau jenis benih tertentu. Kapasitasnya relatif kecil.

Perbedaannya antara lain adalah: *standard thresher* jika akan digunakan perlu diatur terlebih dahulu untuk menyesuaikan dengan benih yang akan dirontokkan.

### **3). Perontokan dan perawatan benih dari buah berdaging serta buah berdaging dan berair**

Beberapa cara yang dapat digunakan untuk menghilangkan inhibitor, adalah sebagai berikut :

a). Pencucian benih

Setelah benih dipisahkan dari daging buahnya, benih dicuci dengan air hingga semua zat penghambat hilang, yang ditandai antara lain dengan permukaan benih yang sudah tidak licin.

Contoh: pada benih mentimun, terung, cabe, melon, pare.

b). Fermentasi

Benih yang telah dipisahkan dari bagian daging buahnya, dimasukkan ke dalam wadah dan apabila perlu ditambah dengan sedikit air, kemudian wadah ditutup dan disimpan selama beberapa hari. Selama fermentasi, bubur perlu diaduk untuk memisahkan benih dari massa bubur dan mencegah tumbuhnya cendawan.

Setelah fermentasi benih disaring, dicuci sampai bersih dengan air sampai permukaan benih tidak licin lagi, lalu dikeringkan sampai diperoleh kadar air tertentu sesuai ketentuan.

c). Metode mekanis

Hanya digunakan dalam skala produksi benih yang besar jumlahnya

d). Metode kimiawi

Bila kondisinya beriklim sedang/dingin, untuk mempercepat proses fermentasi dapat digunakan zat kimia antara lain : HCl 35% (dosis 5 liter HCL 35% dicampur 100 liter air).

Keuntungan dari metode kimiawi :

- ? Proses berlangsung cepat
- ? Dapat mencegah terjadinya pembusukan yang dapat memepengaruhi kualitas benih
- ? Tidak menyebabkan terjadinya perubahan warna benih

### c. Rangkuman

Perontokan adalah pemisahan benih dari bagian tanaman yang lain. Dalam kompetensi ini dibahas juga tentang persiapan, dan perawatan sebelum dan selama proses perontokan. Berbagai pertimbangan dibahas untuk menentukan metoda perontokan, dalam perontokan dapat dilakukan secara manual seperti: dengan tangan, tongkat pemukul, dan hewan sedangkan dengan mesin seperti: *standard thresher* dan *plot thresher*.

#### **d. Lembar Latihan**

1. Kapan panen untuk benih dilakukan? Jelaskan
2. Sebutkan dan jelaskan salah satu proses perontokan yang dilakukan!
3. Apakah harus selalu pada saat masak fisiologis panen benih dilakukan? Jelaskan
4. Apa keuntungan menggunakan metode kimiawi dalam perontokan bagi buah berdaging? Jelaskan masing-masing dari keuntungan tersebut.

#### e. Kunci Jawaban

1. Panen untuk benih dilakukan pada saat masak fisiologis. Karena pada saat masak fisiologis ini kondisi benih dalam keadaan optimum.
2. Salah satu metode perontokan adalah:
  - a. Proses basah
  - b. Proses kering  
Proses basah dilakukan pada buah berdaging dan buah berdaging berair. Contoh: timun, tomat.  
Proses kering dilakukan buah batu (dry seed) contoh: kacang-kacangan.
3. Tidak harus selalu pada saat masak fisiologis. Hal tersebut dilatarbelakangi pada penangkar-penangkar benih yang melakukan panen pada saat masak morfologis, karena saat masak fisiologis membutuhkan peralatan laboratorium serta keahlian khusus yang belum tentu dimiliki oleh setiap penangkar benih, tetapi untuk menjaga kualitas dan benih panen saat masak fisiologis memang lebih tepat.
4. Keuntungan metode kimiawi dalam perontokan adalah:
  - a. Proses berjalan cepat
  - b. Dapat mencegah pembusukan yang dapat mempengaruhi kualitas benih
  - c. Tidak menyebabkan terjadinya perubahan warna benih.

## **f. Lembar Kerja**

### **Pendahuluan**

Prontokan adalah kegiatan yang dilakukan pada saat setelah panen. Dimana perontokan ini harus dilakukan dengan hati-hati dan sesuai prosedur karena akan memengaruhi kualitas benih dan penyimpanan benih. Perontokan ada perontokan proses basah dan perontokan proses kering

### **Tujuan**

Peserta diklat memisahkan benih dari daging buah/kulit buah secara basah dan kering

### **Alat dan Bahan**

Kegiatan 1 - Sistem Basah

- a. Wadah/drum yang tidak kopolif dengan asam
- b. Tampah
- c. Pisau
- d. Sarung Tangan Karet
- e. Timun yang telah masak fisiologis

Kegiatan 2 - Sistem Kering

- a. Kacang panjang yang telah masak fisiologis
- b. Plastik untuk alas benih

### **Keselamatan Kerja**

Gunakan alat dan bahan dengan hati-hati dan sesuai prosedur agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan.

## **Langkah Kerja**

### **Kegiatan 1**

- a. Setiap alat dan bahan yang akan digunakan dalam prosesing benih timun secara basah
- b. Kumpulkan timun yang telah masak fisiologis dalam suatu tempat dan wadah tertentu
- c. Belah dua ujung timun dan kemudian belah melintang lalu masukan dalam wadah/drum yang telah diisi air bersih
- d. Setelah semua timun dimasukkan dalam wadah, tutup wadah tersebut dan biarkan kurang lebih 3-5 hari. Selama perendaman/proses fermentasi, harus diaduk (supaya kulit/daging terkelupas).
- e. Setelah 3-5 hari, lakukan pencucian dengan menggunakan tampah berikut air dalam drum berulang-ulang sampai air bersih dan benih tidak licin.
- f. Selama pencucian akan terpisah biji yang beruas dan biji hampa.
- g. Jemur/keringkan benih yang sudah bersih hingga mencapai kadar air yang ditentukan
- h. Catatlah hal-hal yang berkaitan dengan proses tersebut di atas yaitu:
  - ? Berapa berat buah timun yang dipanen masak fisiologis
  - ? Apa yang terjadi setelah timun direndam kurang lebih 3-5 hari
  - ? Timbanglah benih yang sudah bersih dan kering
- i. Diskusikan dan buatlah kesimpulan.

## Kegiatan 2

- a. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk prosesing benih kacang panjang secara kering
- b. Jemur kacang panjang sampai kering
- c. Setelah kering, kupaslah sampai benih terpisah dari kulitnya
- d. Setelah terkupas semua, jemurlah benih kacang panjang sampai tercapai kadar air tertentu
- e. Catatlah hal-hal yang berkaitan dengan proses tersebut di atas yaitu:
  - ? Berapa berat kacang panjang yang dipanen masak fisiologis
  - ? Bagaimana cara memisahkan benih dari kulitnya
  - ? Timbanglah benih yang sudah bersih dan kering
- f. Diskusikan dan buat kesimpulan.

## **2. Pengeringan Benih**

### **a. Tujuan**

Dengan disediakan alat dan bahan pengeringan peserta mampu mengeringkan benih secara manual dengan mesin sesuai ketentuan dunia kerja

### **b. Uraian Materi**

Pengeringan benih dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air benih sampai pada taraf yang aman untuk penyimpanan dan mempertahankan presentase viabilitas benih terutama yang berada di daerah bersuhu dan kelembaban tinggi.

Pengeringan benih dapat terjadi sebelum benih tersebut dipanen. Hal ini terjadi bila kemasakan benih terjadi pada saat cuaca panas/musim kemarau. Benih bersifat hygroskopis, sehingga jika benih diletakan di dalam ruangan dengan RH rendah, maka benih akan kehilangan air. Tetapi sebaliknya, jika benih diletakan dalam ruangan dengan RH tinggi, maka kadar air benih akan bertambah atau meningkat.

Selain bersifat hygroskopis, benih juga selalu ingin berada dalam kondisi equilibrium dengan kondisi sekitarnya. Benih juga bersifat seperti spon yaitu dapat menyimpan air yang diserap sampai seimbang dengan keadaan di sekitarnya.

Pengeringan benih merupakan proses perpindahan air dari dalam benih kepermukaan benih, dan kemudian air yang berada dipermukaan benih akan diuapkan jika RH ruangan lebih rendah.

Pengeringan benih dapat dilakukan dengan cara menjemur benih secara langsung, dengan memperhatikan kondisi ventilasi dan mencegah terjadinya pemanasan yang berlebih. Selama proses



pengeringan benih harus dibalik-balik agar tidak terjadi pemanasan yang berlebih dibagian bawah.

### **1). Kondisi udara :**

Dalam pengeringan benih harus mempertahankan kondisi udara disekitarnya. Kondisi udara tersebut meliputi beberapa hal sebagai berikut :

? Kelembaban nisbi

Kelembaban nisbi adalah kandungan uap air udara pada suhu tertentu dibagi dengan kemampuan udara menyerap air pada suhu tertentu

? Suhu Udara

Untuk mengukur suhu udara, dapat digunakan *dry bulb thermometer* dan *wet bulb thermometer*

? Hubungan antara suhu, kelembaban dan kandungan air udara.

Dalam proses pengeringan benih, udara yang digunakan harus dapat menyerap air yang diuapkan dari benih. Untuk mengetahui hubungan tersebut dapat menggunakan alat *psychrometric chart*.

? Uap air dan tekanan uap

? Tekanan udara

? Perhitungan kadar air benih

### **2). Kebutuhan energi dan pemindahan panas**

Pengeringan benih dapat dilakukan dengan pemanasan, pendinginan dan proses kimiawi. Namun yang sering dilakukan adalah dengan cara pemanasan, karena prosesnya lebih cepat dan untuk mencegah terjadinya proses deteriosasi dalam rangka mempertahankan kualitas benih.

Pada pengeringan perhatikan suhu yang digunakan jangan sampai merusak enzim yang terkandung di dalam benih. Agar benih tetap

dapat berkecambah dan memiliki kevigoran yang tinggi, maka pada pengeringan suhu udara yang paling baik digunakan adalah antara 30 - 35°C.

### 3). Waktu pengeringan

Faktor yang memengaruhi waktu pengeringan benih antara lain:

- ? Kadar air benih yang akan dikeringkan
- ? Kadar air benih akhir yang dikehendaki
- ? Suhu udara yang digunakan dalam pengeringan
- ? Kelembababn udara yang digunakan dalam pengeringan
- ? Laju sirkulasi udara
- ? Laju pengeringan yang dipengaruhi oleh macam benih yang dikeringkan
- ? Metode pengeringan yang digunakan

### 4). Metode Pengeringan

Pengeringan benih dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- ? Pengeringan dalam karung (*bag driers*)

Pengeringan benih dalam karung dilakukan bila benih yang akan dikeringkan berasal dari banyak varietas atau bila volume benih yang diproduksi kecil. Karung yang digunakan terbuat dari bahan yute, sehingga dapat dilalui udara untuk proses pengeringan.

- ? Pengeringan dalam Kotak (*box driers*)

Pengeringan dalam kotak merupakan modifikasi dari *bag driers* dan metode yang paling lazim digunakan dalam pengeringan benih. Bahan box berupa bahan lokal yang dimasukan ke dalam wadah dari logam yang berlubang-lubang atau kawat.

? *Bin driers*

Dilakukan jika benih yang diperoleh berasal dari *bulk* dengan jumlah lebih dari 5 ton

? *Flat storage drying*

Jika benih yang dihasilkan banyak dan hanya satu varietas saja

## 5). Sistem Pengeringan

Pengeringan benih dapat dilakukan dengan beberapa system/cara

### a). Pengeringan dengan udara

Untuk meningkatkan daya serap air udara untuk mengeringkan benih, dapat dengan cara :

? Meningkatkan suhu udara

Dilakukan dengan cara memanaskan udara sebelum digunakan untuk mengeringkan benih dan suhu udara tidak boleh terlalu tinggi untuk mencegah terjadinya pemanasan yang berlebihan yang dapat menyebabkan benih kehilangan viabilitas. Suhu udara yang direkomendasikan untuk pengeringan benih adalah antara 35 - 38°C

? Menurunkan Suhu Udara

### b). Pengeringan dengan sistem ventilasi

Pengeringan dengan sistem ventilasi adalah mengganti secara terus-menerus udara mengalir yang digunakan dalam proses pengeringan benih dengan udara baru yang memiliki kandungan air lebih rendah, sehingga dapat menyerap air yang diupkan benih.

Keuntungan menggunakan sistem ini antara lain :

? Udara dengan kondisi tertentu memiliki daya yang sangat memadai untuk proses pengeringan.

- ? Tidak menimbulkan dampak negatif terhadap benih yang dikeringkan karena suhu udara tidak tinggi.
- ? Suhu benih yang dikeringkan relatif sama.
- ? Memiliki dampak positif terhadap pengawetan benih.
- ? Kadar air benih pada energi untuk memanaskan udara dalam rangka mengurangi kadar air udara yang digunakan.
- ? Tidak dibutuhkan energi untuk memanaskan udara dalam rangka mengurangi kadar air udara yang digunakan.
- ? Proses pengeringan dapat dilakukan setiap waktu dan energi yang digunakan untuk mengalirkan udara relatif sangat kecil jika dibandingkan dengan energi yang digunakan untuk memanaskan udara.

**6). Sumber panas yang digunakan dalam pengeringan dapat dibedakan sebagai berikut:**

**a). Panas matahari**

? **Langsung**

Benih yang akan dikeringkan dijemur secara langsung. Jumlah panas yang diterima benih tergantung pada besar kecilnya intensitas sinar matahari, sehingga diupayakan panas yang diterima benih tidak terlalu tinggi.

Caranya yaitu dengan sering membalik-balik benih yang keringkan dan mengatur waktu dimulainya proses pengeringan serta lamanya pengeringan. Metode ini merupakan yang paling mudah dilakukan serta efektif dan ekonomis.

? **Tidak Langsung**

Panas matahari dikumpulkan terlebih dahulu kemudian digunakan untuk memanaskan udara yang akan digunakan

untuk mengeringkan benih suhu udara dapat diatur sesuai kebutuhan.

**b). Panas hasil pembakaran**

Pengeringan benih dapat dilakukan dengan cara memanaskan udara atau mencampur antara udara dingin dengan udara panas. Untuk itu perlu pengaturan suhu udara yang dapat menggunakan alat pengontrol suhu agar didapat kualitas benih seperti yang diinginkan.

Macam bahan bakar dan panas yang dihasilkan serta tingkat efisiensinya.

Fuel	Heating Value (Kj/Kg)	Optimal Efficiency of Burne (%)
Coal Cake	29.000	70
Charcoal	30.000	
Wood	15.000	60
Straw	14.000-16.000	
Dry plant biomass	15000	
Gasoline	43.000	80
Kerosene	42.000	
Alkohol(Methanol)	24.000	
Methane(Natural Gas)	50.000	
Butane	50.000	
Biogas	20.000	

**c). Panas dari alat pengering**

Alat pengering ini dikenal dengan sebutan *dry germinator*. Di samping itu masih banyak alat pengering benih selain ini. Pengeringan dengan alat ini dikenal dengan sebutan pengovenan. Alat ini mempunyai pengatur suhu dan waktu, tetapi memerlukan biaya yang besar karena menggunakan tenaga listrik.

Selain pengeringan benih secara alami (tradisional) dapat juga dilakukan pengeringan benih secara buatan dengan menggunakan mesin. Pemanfaatan peralatan dan teknologi maju dalam pembenihan ini akan dinyatakan berhasil atau dapat membantu usaha, apabila dapat:

1. Mencapai maksud pengeringan sesuai dengan yang telah direncanakan, baik yang berkaitan dengan kecepatan waktu maupun kualitas pengeringan yang diharapkan
2. Tercapai pengeringan tanpa tergantung pada keadaan cuaca
3. Menjamin kualitas benih, tanpa adanya kerusakan-kerusakan atau cacad dalam, sehingga benih dapat menunjukkan viabilitas dan vigor pada saatnya benih ditanam atau dikembangkan kembali.

*Artifisial drying* dilaksanakan dengan memanfaatkan peralatan pengering yang dapat menimbulkan suhu rendah, sedang dan tinggi. Jelasnya dapat dikemukakan sebagai berikut.

### **1. Peralatan dengan suhu rendah**

Kipas angin atau fan merupakan peralatan yang bermanfaat walaupun peralatan ini sederhana, tetapi memiliki kemampuan cukup untuk menghembuskan massa udara dalam lingkungan benih. Prinsip penggunaan kipas angin ini karena ada pendapat bahwa, dengan adanya kelembaban udara yang relatif benih-benih secara tahap demi tahap akan mencapai kadar air yang berkeseimbangan (*moisture equilibrium content*).

Kelembaban udara relatif yang berada di bawah kadar air benih, dengan sendirinya akan mendorong uap air keluar dari permukaan benih ke udara. Kelembaban udara relatif tidak tetap karena adanya pengaruh-pengaruh lain, seperti :

- a. Suhu lingkungan
- b. Perubahan siang menjadi malam hari, pada malam hari kelembaban udara lebih tinggi dibanding siang hari.
- c. Pada daerah yang lembab, tingkat kelembaban lebih tinggi dibanding dengan di daerah yang kering.

Pengeringan dengan peralatan pengering dengan suhu rendah dapat meliputi : a. pengeringan di lantai, b. pengeringan dalam tempat penyimpanan, dan c. pengeringan tembusan.

**a. Peralatan pengeringan di lantai (*on the floor driers*)**

Peralatan yang telah tersedia ditempatkan pada suatu ruangan tertutup, terbuat dari tembok dengan lantai kedap air dan datar. Benih ditempatkan secara teratur di atas lantai yang kedap air secara teratur setinggi 1,5 – 2 m. Pipa utama dihubungkan ke arah susunan-susunan benih yang teratur itu dengan pipa-pipa cabang dengan ketentuan jarak masing-masing maksimal 1 m. Kipas angin yang ditempatkan di muka pipa utama dihidupkan, dengan demikian hembusan angin mulai masuk pipa utama dan didistribusikan secara merata melalui pipa-pipa cabang (lateral), kecepatan gerakan angin diatur agar tidak kurang dari 5 m/menit. Cara ini, lapisan benih paling bawah akan mongering. Selanjutnya akan berlanjut ke pengeringan lapisan di atasnya, sehingga tahap demi tahap akan terjadi keseimbangan kadar air dengan lembab udara yang relative. Agar proses berlangsung dengan baik, maka perlu pengawasan yang terus menerus serta teliti terhadap kelembaban udara relatif agar selalu berada di bawah nilai keseimbangan.

Ada kalanya diperlukan pengurangan lembab udara yang relatif dan untuk kepentingan ini lazimnya dimanfaatkan panas udara yang minimum

yaitu untuk menghasilkan lembab relatif sekitar 70%. Dalam hal ini perlu diperhatikan, bahwa :

- ? Pengeringan yang berlebihan (*over drying*) pada lapisan bawah dari susunan benih akan terjadi apabila pemberian panas dilakukan secara berlebihan, yang mengakibatkan mutu benih menurun.
- ? Karena susunan benih yang 1,5 – 2 m itu terdiri dari beberapa lapisan, udara panas yang telah mengeringkan lapisan benih bagian bawah akan terus ke lapisan-lapisan atas yang kadar panasnya telah berubah menjadi udara dingin, dengan demikian lapisan-lapisan bagian atas benih akan mengalami kondensasi, dan kadar air benih lapisan atas naik menyebabkan terjadinya deteriorasi (*deterioration*) kemerosotan mutu benih.

Pada usaha pengeringan benih yang berjumlah besar, agar tercapai keuntungan, pemanfaatan cara dan peralatan di atas harus didukung dengan pembuatan beberapa ventilasi pada dinding ruangan, sebaiknya lubang-lubang ventilasi tersebut ditutup oleh anyaman-anyaman kawat yang tidak memungkinkan tikus, burung masuk ruangan pengeringan, atau serangga merusak benih.

**b. Peralatan pengering dengan suhu rendah pada tempat penyimpanan (*in bin driers*).**

Untuk proses pengeringan ini, benih-benih yang akan dikeringkan ditempatkan dalam suatu wadah besar yang dapat menampung benih dalam kapasitas besar. Bagian bawahnya diberi lubang-lubang, besarnya tiap lubang sedikit lebih kecil dari besarnya biji-bijian benih. Di antara bagian bawah wadah ke lantai terdapat jarak antara yang cukup. Benih-benih dalam wadah disusun : a. stinggi  $\pm$  3 meter apabila kadar air benih ketika disusun ke dalam wadah diketahui rata-rata minimal 22%, 2.



setinggi 1,5 –2 m apabila kadar air benih ketika disusun ke dalam wadah diketahui > 22%.

Dengan memanfaatkan kipas angin yang dapat menghembuskan udara dengan kecepatan antara 4-6 m per menit, maka mulai dilakukan pengeringan dimana lapisan bawah benih akan mengalami pengeringan. Selanjutnya secara berturut-turut terjadi pengeringan lapisan bagian atasnya.

Dalam proses pengeringan ini hendaknya diperhatikan apabila lapisan bawah telah kering, selanjutnya dilakukan pengeringan pada lapisan di atasnya hingga mencapai kelembaban udara yang relatif  $\pm 70\%$ . Usahakan untuk tetap mempertahankan agar lapisan bawah yang telah kering itu tidak menjadi basah kembali.

Penggunaan beberapa tempat pengeringan/penyimpanan (bins) dalam proses pengeringan cara ini akan sangat menunjang cepat tercapainya pengeringan sejumlah besar benih yang dikehendaki. Karena lapisan benih yang telah mencapai pengeringan sementara pada tempat pengeringan yang satu dapat dipindahkan pada bin (tempat pengeringan) lainnya yang berdekatan. Demikian seterusnya sehingga kapasitas seluruhnya dapat dikeringkan dalam waktu yang kurang dari biasanya dengan hasil yang memuaskan.

**c. Pengeringan secara tembusan atau terowongan (*tunnel drying*)**

Pengeringan secara *tunnel drying* diperlukan ruangan beratap dengan dinding-dinding rapat. Benih-benih dimasukkan dalam karung, jika ternyata ada beberapa varietas, tiap varietas dimasukkan dalam karung tertentu untuk mencegah terjadinya pencampuran-pencampuran antar varietas. Pada cara pengeringan benih semacam ini, tiap karung yang telah diberi tanda sesuai dengan varietas benih disusun di atas lantai datar dalam

ruangan yang telah disediakan, dengan memanfaatkan rak-rak kayu, penyusunannya akan membentuk bukit kecil yang berbentuk terowongan. Di muka terowongan ditempatkan fan yang dapat menghembuskan udara atau angin dengan kecepatan 6 m/menit ke dalam terowongan buatan tersebut.

Dengan demikian, maka karung-karung benih yang merupakan lapisan bawah dari lengkungan terowongan buatan tersebut pertamanya akan mengering, selanjutnya proses pengeringan akan berlangsung sebagaimana yang telah dikemukakan di atas. Jadi dengan memanfaatkan peralatan pengering dengan suhu rendah, kita dapat melakukan tiga perlakuan demi terwujudnya benih-benih yang diharapkan guna menyukseskan usaha dalam bidang perbenihan.

## **2. Peralatan pengeringan dengan suhu sedang**

Dengan memanfaatkan peralatan pengering dengan suhu rendah (*medium temperature driers*) ini dapat pula dilakukan tiga kegiatan dalam usaha pengeringan benih-benih yang kita usahakan.

Peralatan ini diharapkan agar pengeringan berlangsung lebih cepat daripada menggunakan peralatan pengering dengan suhu rendah. Memanfaatkan peralatan pengering dengan suhu sedang diusahakan agar udara panas dapat terhembus ke dalam lapisan-lapisan benih yang tersusun, dengan suhu tertentu. Alat yang digunakan: kipas angin, heater listrik atau minyak. Kipas angin dijalankan dalam suatu ruangan tertentu, hingga mencapai suhu tertentu (lazimnya 14 °C pada suhu kamar), kipas angin dihentikan. Dengan cara demikian jelas bahwa proses pengeringan dihentikan sebelum dicapai kadar air keseimbangan (*moisture equilibrium content*), dan dengan dihembuskannya udara dingin ke dalam lapisan-lapisan benih, suhu benih menjadi agak menurun, hal ini dapat mencegah terjadinya kondensasi.

Perbedaan suhu antara masing-masing benih akan terhapus dengan baik (dengan pengertian bahwa suhu antar benih sewaktu benih-benih dikeluarkan dari alat pengering akan tercampur sehingga perbedaan suhu hilang dengan sendirinya).

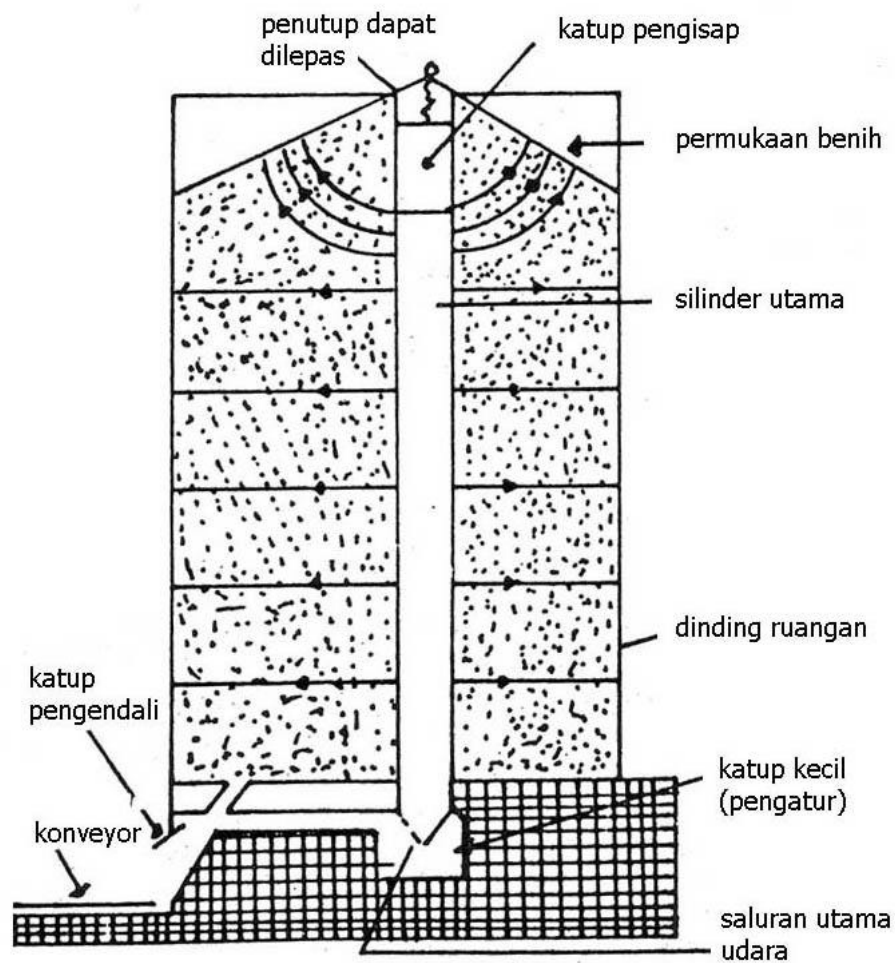
**a. Perlakuan pertama**

Dengan memanfaatkan *tray driers* (semacam dulang atau baki pengering) yang bagian bawahnya berlubang-lubang benih-benih yang akan dikeringkan dimasukkan ke dalamnya dengan ketinggian  $\pm 60$  cm dimana benih harus kita aduk sebelum dilakukan penghembusan udara panas ke dalamnya.

Setelah proses pengeringan dilangsungkan, dimana suhu telah mencapai  $14^{\circ}\text{C}$ , kipas angin dihentikan (maksudnya seperti telah diterangkan di atas). Dengan cara ini kecepatan pengeringan akan mencapai 1%/jam.

**b. Perlakuan kedua**

Dengan memanfaatkan *radial flow driers* (pengering dengan hembusan angin melalui saluran-saluran dari silinder inti). Alat pengering ini memiliki 2 silinder metal, masing-masing memiliki lubang-lubang yang besarnya tidak sama. Benih yang akan dikeringkan ditempatkan antara kedua silinder tersebut (perhatikan pada gambar di bawah ini).

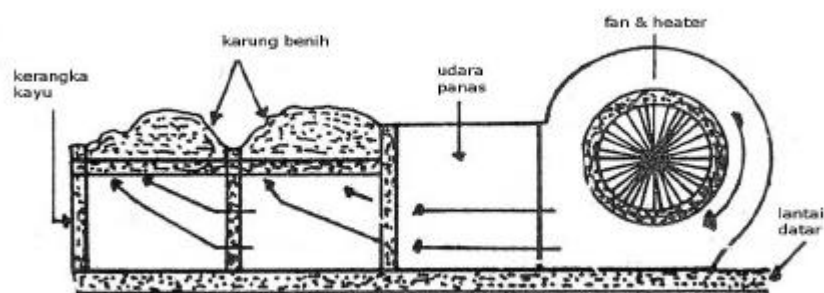


Gambar . Radial Flow Drier

Udara dihembuskan melalui saluran utama di bagian bawah ke bagian tengah melalui dinding-dinding silinder yang berlubang-lubang, pada bagian tengah terdapat benih-benih yang akan dikeringkan, selanjutnya udara keluar melalui lubang-lubang dinding silinder luar. Suhu udara yang digunakan sama dengan yang telah diterangkan di atas yaitu 14 °C pada suhu ruangan. Setelah benih-benih diperkirakan kering usahakan agar bercampur dengan jalan pengadukan, dengan maksud untuk menghilangkan perbedaan suhu benih-benih tersebut.

### c. Perlakuan ketiga

Alat yang digunakan yaitu *sack driers*, sejenis alat pengering dimana karung-karung yang berisi benih dapat dimuatkan di atasnya. Dibuat di atas lantai datar, kiri kanan, muka belakang dibatasi tembok setinggi satu meter, sehingga terdapat ruangan dibagian tengahnya, bagian belakang ruangan ini diberi lubang yang dapat bersambung dengan kipas angin atau alat pemanas (heater). Bagian atas dari tembok-tembok pembatas yang satu meter itu dibuatkan semacam kerangka dari kayu untuk menampung karung yang berisi benih-benih yang akan dikeringkan. Perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar . Sack driers

Karung yang digunakan hendaknya mempunyai anyaman agak jarang, dengan maksud agar udara dapat masuk dengan mudah ke dalamnya untuk mengeringkan benih. Penempatan karung pada tempat yang telah disediakan hendaknya diatur agar dapat menutupi ruangan dengan rapat. Sedang tebal karung yang telah berisi benih hendaknya tidak melebihi 30 cm. Pengaturan suhu ruangan di bawah karung-karung adalah sebesar 14 °C pada suhu ruangan dengan kecepatan hembusan angin/udara 12 m/menit. Dengan perlakuan demikian dapat dihasilkan kecepatan pengeringan 1% per jam.

### **3. Peralatan pengering dengan suhu tinggi**

Kita akan menggunakan alat pengering dengan suhu tinggi dengan pertimbangan bahwa kita memerlukan sejumlah benih dalam jangka waktu yang tidak terlalu lama atau karena pertimbangan-pertimbangan lain yang menyangkut usaha di bidang perbenihan. Dengan memanfaatkan peralatan itu benih-benih harus dikenakan suhu yang cukup tinggi dalam waktu yang tidak lama. Benih akan kehilangan uap air, tetapi tidak atau belum seimbang dengan kelembaban udara yang relatif yang sangat rendah. Dengan menggunakan peralatan pengering ini sejumlah benih yang masih basah dapat menjadi benih kering dalam waktu antara 0,5 – 1 jam.

Selama proses pengeringan berlangsung terjadi pemindahan sejumlah air yang ditentukan oleh suhu udara tertentu. Suhu udara yang digunakan ada batas maksimumnya, hal ini tergantung pada: a. jenis benih, b. kadar air awal dari benih sebelum proses pengeringan dilangsungkan dan c. tujuan pemakaian benih.

Dalam proses penghilangan air dari benih-benih, maka yang mula-mula dihilangkan yaitu air yang terdapat pada permukaan benih. Setelah air permukaan hilang, segera akan terjadi perbedaan tekanan di dalam benih dan di permukaan benih. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya kulit benih yang pecah-pecah, tekanan dalam benih mendorong ke tingkat perpecahan tersebut. Akibat kulit benih yang pecah-pecah, kualitas benih menurun. Lebih-lebih setelah penyimpanan, akan berdampak terhadap daya tumbuh dan pada perkecambahan akan berada dalam keadaan kritis.

Makin banyak jumlah benih yang akan dikeringkan, tekanan yang ditimbulkan selama proses pengeringan berlangsung, akan demikian tinggi. Bagi benih yang dipakai dalam pertanaman, khusus untuk pengadaan benih, suhu yang lebih rendah adalah mutlak diperlukan.

Benih-benih yang berukuran besar yang dan masih basah, apabila hendak dikeringkan harus melalui dua tahapan. Tahap pertama suhu yang digunakan harus lebih rendah dari yang diperlukan dalam tahap kedua, sesudah suhu pada tahap pertama berlangsung, 24 jam kemudian baru digunakan suhu untuk tahap kedua. Di bawah ini dikemukakan 2 cara pengeringan dengan menggunakan suhu tinggi.

**a. Alat pengeringan vertical**

Pada alat ini, benih dimasukkan dari saluran atas, dan karena di bagian dalamnya terdapat lempeng-lempeng metal, yang berlubang-lubang dalam posisi saling menyilang, maka jatuhnya benih yang akan dikeringkan pada bagian dasar adalah sangat beraturan. Udara panas dihembuskan melalui lubang saluran atas, sedang udara dingin dihembuskan melalui lubang saluran bawah. Udara panas yang dihembuskan dari bagian atas itu, pengadaannya dapat dibantu oleh tenaga listrik atau kompor. Pada ruangan dalam benih dipengaruhi udara panas terdapat alat pengatur suhu bagian dalam yang berfungsi pula sebagai alat unruk mengeluarkan benih.

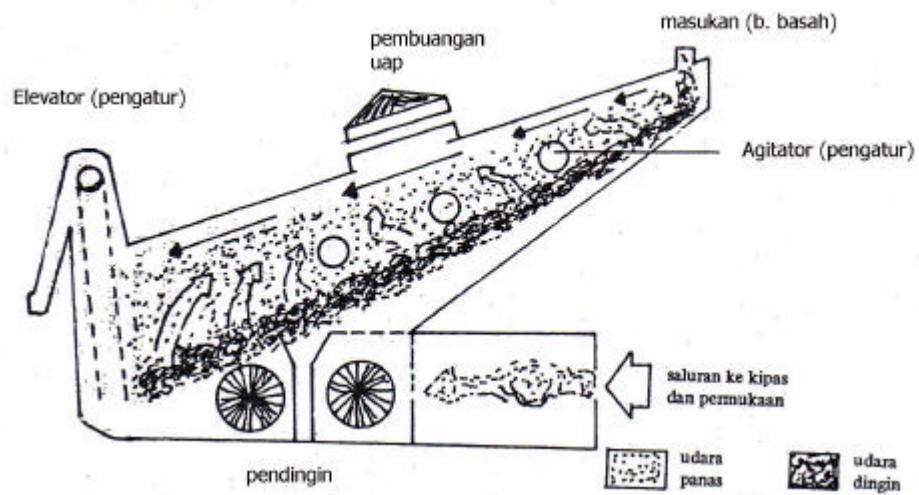
**b. Alat pengering horizontal**

Pada alat ini, benih yang akan dikeringkan ditempatkan pada suatu alat datar yang dapat bergerak-gerak. Bagian benih yang ditempatkan itu harus merupakan lapisan-lapisan benih yang tipis. Alat datar yang merupakan alas dari lapisan benih bagian bawahnya berlubang-lubang. Kecepatan mengeringkan benih tergantung dari kecepatan gerak alat datar di atas.

**c. Alat pengering yang miring**

Posisi alat datar di bagian alat pengering ini memang dibuat dengan kemiringan  $30^{\circ}$ , sehingga apabila benih dimasukkan melalui saluran alat dapat bergerak kebagian bawah. Alat datar yang berfungsi sebagai

adalah benih berlubang-lubang kecil. Untuk mengatur dan mengurangi suhu benih dihembuskan pula udara dingin dari bagian lain yang berada di bawah alat datar.



Gambar : Alat Pengering Miring (Cascade Type)



### **c. Rangkuman**

Pengeringan benih dilakukan agar dapat mengurangi kadar air benih sampai taraf yang aman untuk penyimpanan dan mempertahankan presentase viabilitas benih. Dalam pengeringan benih harus dipertahankan kondisi udara di sekitarnya. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengeringan adalah waktu, metoda, dan sistem pengeringan, kebutuhan energi, sumber panas. Pengeringan dapat menggunakan peralatan dengan berbagai macam suhu.

#### **d. Lembar tugas**

Untuk lebih memperluas pemahaman dan pengetahuan anda tentang pengeringan benih, dapat dilakukan dengan melaksanakan tugas yaitu:

1. Bacalah buku referensi tentang, metode dan alat yang digunakan dalam proses pengeringan benih dengan sinar matahari dan mesin
2. Cari informasi tentang :
  - a. Metode pengeringan
  - b. Alat pengering benih dengan menggunakan mesin
  - c. Cara kerja mesin pengering benih
3. Catat hasil kegiatan tersebut, jika perlu sertakan gambar, hasilnya didiskusikan dan disimpulkan dengan teman dan guru pembimbing
4. Buat menjadi portofolio hasil diskusi dan belajar Anda.

#### **e. Lembar Latihan**

1. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi waktu pengeringan benih?
2. Jelaskan tujuan dilakukan pengeringan benih!
3. Jelaskan apa yang dimaksud benih bersifat Hygroskopis!
4. Jelaskan cara apa saja yang dapat dilakukan dalam pengeringan benih!
5. Mana yang lebih sering dilakukan? Mengapa?

## **f. Kunci Jawaban**

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi waktu pengeringan benih antara lain:
  - a. Kadar air benih yang akan dikeringkan
  - b. Kadar air benih akhir yang dikehendaki
  - c. Suhu udara yang digunakan dalam pengeringan
  - d. Kelembaban udara yang digunakan dalam pengeringan
  - e. Laju udara
  - f. Laju pengeringan yang dipengaruhi oleh macam benih yang dikeringkan
  - g. Metode pengeringan yang digunakan
  
2. Tujuan pengeringan benih adalah untuk mengurangi kadar air benih sampai taraf yang aman karena akan mempengaruhi dalam masa penyimpanan dan presentasi viabilitas benih, sehingga jika semua itu tercapai akan menghasilkan benih berkualitas.
  
3. Benih bersifat hygroskopis artinya bahwa benih cepat menyerap air yaitu jika benih diletakan dalam ruangan dengan kelembaban rendah maka benih akan kehilangan air, jika benih diletakan dalam ruangan dengan kelembaban tinggi maka kadar air benih akan meningkat.
  
4. Pengeringan benih dapat dilakukan dengan:
  - a. Dengan sinar matahari langsung/tidak langsung
  - b. Dengan mesin pengering (*dry germinator*) yang lebih sering dilakukan adalah dengan sinar matahari langsung karena mudah dilakukan, ekonomis dan efektif.

## **g. Lembar Kerja**

### **Pendahuluan**

Pengeringan benih merupakan proses perpindahan air dari dalam benih ke permukaan benih. Dapat dilakukan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari langsung dan dengan mesin.

Tujuan pengeringan benih adalah untuk memperoleh kadar air benih yang ditentukan.

### **Tujuan**

Siswa mampu melakukan pengeringan benih secara alami dengan sinar matahari atau mesin pengering.

### **Alat dan Bahan**

- a. Benih yang akan dikeringkan
- b. Alas plastik

### **Keselamatan Kerja**

Hati-hati dalam menggunakan dan melakukan pengeringan

### **Langkah Kerja**

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pengeringan benih
2. Tentukan waktu mulai pengeringan dan akhir pengeringan
3. Hamparkan benih di bawah sinar matahari langsung
4. Selama penjemuran benih dibolak-balik agar pengeringan merata keseluruhan benih
5. Setelah waktu pengeringan berakhir, angkat dan simpan benih ditempat yang memenuhi syarat penyimpanan

6. Lakukan kegiatan sampai kadar air benih mencapai nilai yang ditentukan
7. Catatlah hal-hal di bawah ini:
  - ? Kadar air benih sebelum dikeringkan
  - ? Kadar air benih setelah dikeringkan
  - ? Waktu pengeringan yang diperlukan sampai memperoleh kadar air benih yang diharapkan
  - ? Proses yang dilakukan
  - ? Diskusikan dan buatlah kesimpulan

## **LEMBAR KERJA**

### **Pengeringan Benih dengan Mesin**

#### **Pendahuluan**

Pengeringan benih dengan mesin dilakukan untuk mengatasi apabila keadaan cuaca mengalami mendung dalam waktu lama (musim penghujan). Pengeringan buatan dapat dilaksanakan dengan memanfaatkan peralatan pengering yang dapat menimbulkan suhu rendah, sedang dan tinggi.

#### **Tujuan**

Siswa mampu melakukan pengeringan benih dengan menggunakan mesin pengering.

#### **Keselamatan Kerja**

Hati-hati dalam mengoperasikan mesin pengering benih.

#### **Alat dan Bahan**

1. Mesin pengering benih kipas angin dan oven blower
2. Benih yang akan dikeringkan

#### **Langkah Kerja**

##### **1. Menggunakan Kipas Angin**

- a. Siapkan peralatan pengering di lantai disuatu ruangan tertutup, terbuat dari tembok dengan lantai kedap air dan permukaan datar.
- b. Benih ditempatkan secara teratur di atas lantai yang kedap air tersebut secara teratur di atas lantai yang kedap air tersebut setinggi 1,5 m – 2 m.

- c. Hubungkan pipa utama ke arah susunan-susunan benih yang telah disusun tadi dengan pipa-pipa cabang dengan jarak masing-masing maksimal 1 m.
- d. Tempatkan kipas angin di muka pipa utama dan hidupkan.
- e. Lakukan sampai kadar air benih mencapai nilai yang ditetapkan.
- f. Diskusikan dan buatlah kesimpulan.

## **2. Menggunakan Oven Blower**

- a. Siapkan mesin pengering oven blower dan benih yang akan dikeringkan.
- b. Pastikan suhu pada oven blower pada kondisi suhu kamar .
- c. Nyalakan oven blower dan atur suhunya sesuai yang ditetapkan.
- d. Masukkan benih yang akan dikeringkan ke dalam oven blower.
- e. Selama dalam pengovenan jangan lupa untuk membalik-balikan benih agar pengeringan rata.
- f. Amati berapa lama waktu yang diperlukan sampai benih mencapai kadar air yang diinginkan.
- g. Diskusikan dan buat kesimpulan.



### **3. Pembersihan Benih**

#### **a. Tujuan**

Dengan disediakan alat dan bahan pembersihan benih peserta mampu melakukan pembersihan benih sesuai ketentuan dunia kerja.

#### **b. Uraian Materi**

Setelah benih dirontokan/diekstraksi dan dikeringkan, kualitas benih dilihat dari segi kemurnian benih mengalami penurunan sehingga belum memadai untuk disertifikasi. Hal tersebut disebabkan benih masih tercampur dengan benda asing-benda asing yang berasal dari bagian buah berupa bagian tanaman biji dari varietas lain, gulma dan benda asing lain yang terbawa pada waktu panen, perontokan benih yang rusak dan benih yang tidak sesuai dengan deskripsi pada proses pengeringan benih.

Campuran yang terdapat pada benih dapat berupa materi yang memiliki ukuran yang lebih besar atau lebih kecil dari benih. Oleh karena itu benih perlu dipisahkan/dibersihkan dari benda asing tersebut.

Untuk memisahkan benda asing yang tercampur dengan benih, dapat dilakukan secara manual ataupun secara mekanis.

#### **1). Proses pembersihan/pemisahan**

Proses pemisahan benda asing ini dilakukan secara bertahap.

Tahapan-tahapan kegiatan tersebut adalah:

##### **a). *Precleaning***

Setelah perontokan/ekstraksi dapat terjadi benih tercampur dengan benda asing yang relatif besar. Dikhawatirkan benda asing tersebut dapat mengganggu kerja mesin yang akan digunakan dalam proses selanjutnya, antara

lain dapat menyumbat/menutup *conveyor* atau saringan. Oleh karena itu, pada tahap ini yang dipisahkan hanyalah benda asing yang berukuran relatif lebih besar daripada ukuran benih. Proses ini biasanya disebut sebagai *Scalping*. Dengan demikian, apabila berdasarkan pengamatan tidak tampak adanya materi/benda asing yang relatif lebih besar, maka proses ini tidak perlu dilakukan.

#### **b). Basic Cleaning**

Mesin yang digunakan dalam tahap ini secara prinsip adalah sama dengan mesin yang digunakan dalam tahap *precleaning*, akan tetapi saringan yang ada berukuran lebih halus. Pelaksanaan tahapan ini bertujuan untuk memisahkan materi yang masih tercampur dengan benih setelah proses *precleaning*.

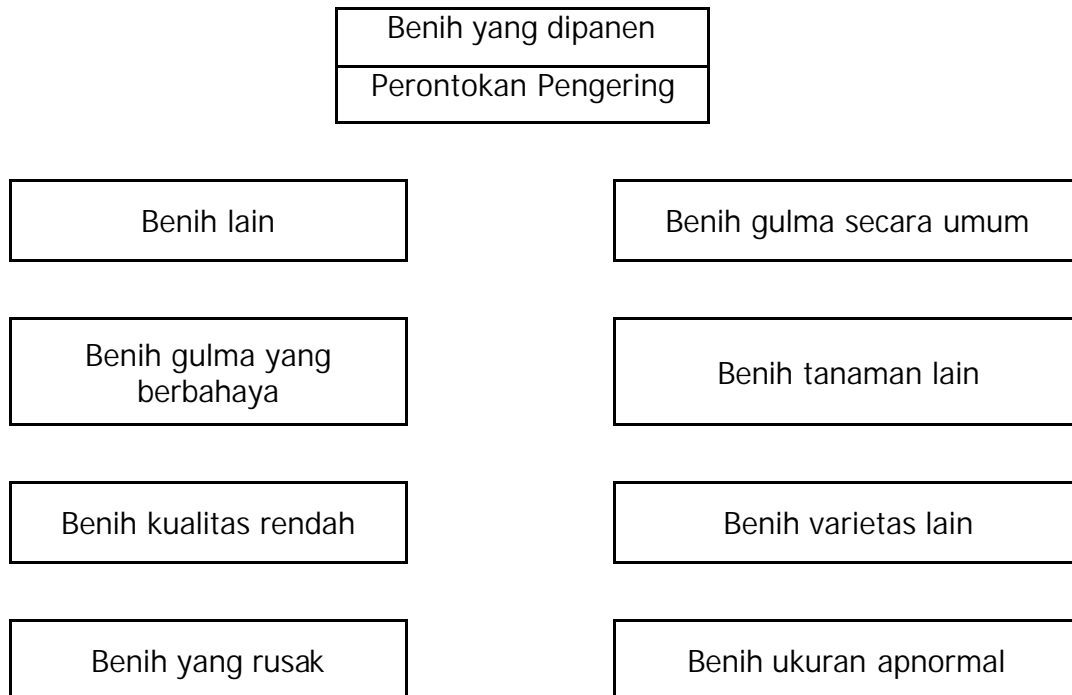
#### **c). Post Cleaning**

Tahapan kegiatan ini dilakukan apabila setelah proses *basic cleaning* masih terdapat benda asing yang memiliki ukuran dan bentuk yang sama dengan benih, sehingga tidak dapat dipisahkan melalui tahapan kegiatan *basic cleaning*. Dengan demikian diperlukan mesin yang dapat digunakan untuk memisahkan materi tersebut dari benih, misalnya pemisahan yang dilakukan berdasarkan warna, berat jenis benih serta ukuran secara lebih teliti. Proses ini biasa disebut sebagai proses *separation and grading*.

Apabila benih selesai diproses hingga tahap ini, maka akan memiliki persentase kemurnian benih yang sangat tinggi dan hal ini hanya dilakukan pada kelas-kelas benih tertentu saja, misalnya kelas *breeder seed*, *foundation seed*, dan *stock seed*

atau kelas benih *exstantion seed* pada varietas yang memiliki nilai ekonomis tinggi.

Adapun beberapa benda asing/benda asing yang dipisahkan selama prosesing dapat dilihat pada gambar berikut :



Benih siap jual

- ? Bersih
- ? Ukuran sama
- ? Diperlakukan dengan baik
- ? Dikemas
- ? Diketahui uji kecambah

Gambar : Benda asing yang dipisahkan prosesing

## 2). Metode Pembersihan

Proses pembersihan benih ini dapat dilakukan melalui beberapa metode sebagai berikut.

### a). *Screen cleaning*

Dalam metode ini, pemisahan materi yang tercampur dengan benih dilakukan dengan menggunakan ayakan (*screen*) yang dibuat dari lempeng logam atau kawat dengan ukuran dan bentuk lubang yang berbeda-beda (bulat, lonjong, persegi empat, dan segi tiga) tergantung pada benih yang akan diproses.

Pada pemilihan ayakan yang akan digunakan, perlu diperhatikan ukuran dan bentuk lubang ayakan yang harus lebih kecil daripada ukuran benih yang akan dibersihkan. Dengan demikian, benda asing yang berukuran lebih kecil daripada benih akan dapat lolos ayakan, sedangkan benih akan tertinggal di ayakan.

Adapun ayakan yang digunakan dalam pemisahan tersebut dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

#### Berdasarkan jenis benda asing

Berdasarkan jenis benda asing, ayakan dapat dibedakan sebagai berikut :

? *Metal (zinc, brass, stainless steel)*

? *Wire mesh (gauze)*

? *Wood*, biasa digunakan untuk buah dan umbi.

Sementara, untuk benih yang mudah rusak, apabila digunakan ayakan dari metal atau *wire mesh*, harus dilapisi terlebih dahulu dengan karet untuk mencegah kerusakan benih.

### ✍ **Berdasarkan bentuk**

Berdasarkan bentuk, ayakan dapat dibedakan sebagai berikut :

- ? Datar
- ? Lengkung

### ✍ **Berdasarkan lubang**

Berdasarkan lubang, ayakan dapat dibedakan sebagai berikut :

- ? Persegi (*square*)
- ? Bulat (*round*)
- ? Lonjong (*oblong*)
- ? Segi Tiga (*triangular*)

Pada mesin *cleaning*, ayakan yang digunakan adalah lebih dari satu dan bersusun, sehingga dapat digunakan untuk memisahkan berbagai macam bentuk dan ukuran benda asing yang tercampur benih

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam metode *screen cleaning* ini adalah sebagai berikut:

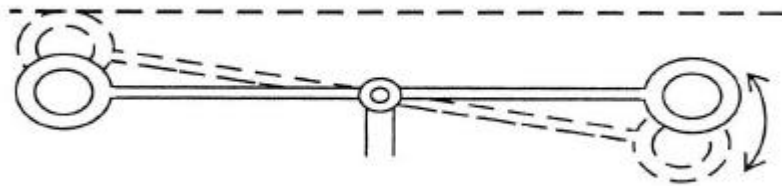
- ? Untuk mencegah keausan ayakan dan kerusakan benih akibat gesekan, selama proses ini berlangsung ayakan dilapisi terlebih dahulu dengan cat.
- ? Pada saat mengayak, kecepatan gerakan/kecepatan ayakan perlu diatur. Apabila pengayakan dilakukan terlalu cepat, maka dimungkinkan masih ada sebagian benda asing yang belum terpisah. Namun sebaliknya, apabila waktu pengayakan terlalu lama, maka akan dapat menimbulkan kerusakan pada benih. Demikian juga apabila grakan ayakan terlalu cepat, maka akan

menimbulkan tenaga benturan yang besar sehingga dapat merusak benih (benih akan memar)

- ? Selama proses pengayakan berlangsung, lubang ayakan tersumbat oleh benda asing atau benih. Hal ini akan menurunkan keefektifan ayakan. Untuk mencegah hal tersebut, maka perlu adanya tambahan beberapa alat bantu, yang antara lain sebagai berikut :

### **Beater**

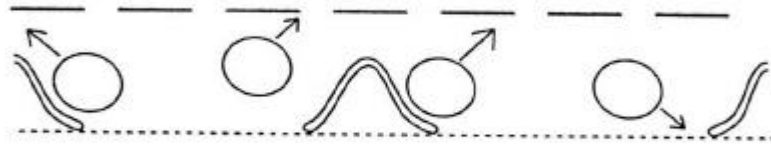
Apabila *beater* yang dipasang pada mesin dijalankan, maka akan memukul-mukul ayakan sehingga dapat melepaskan benda asing atau benih yang menyumbat lubang ayakan.



Gambar : Screen cleaning dengan menggunakan beater

### **Rubber Balls**

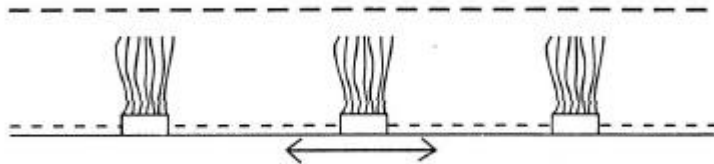
*Rubber Balls* (bola karet) diletakan di bawah ayakan. Dengan demikian, pada saat mesin bekerja, bola-bola karet tersebut akan ikut bergetar dan membentur ayakan, sehingga dapat melepaskan benda asing atau benih yang menyumbat lubang ayakan.



Gambar : Screen cleaning dengan menggunakan rubber balls

### **Sikat (*Brushes*)**

Sikat-sikat tersebut dipasang di bawah ayakan sedemikian rupa, sehingga dapat bergerak searah atau berlawanan arah dengan gerakan ayakan. Dengan demikian, sikat-sikat tersebut akan membersihkan ayakan dari benda asing atau benih yang menyumbat lubang ayakan.



Gambar . Screen cleaning dengan menggunakan sikat

### **b). Pembersihan benih dengan aliran udara**

Metoda ini merupakan metode tradisional yang telah lama digunakan di Indonesia. Metoda ini dilakukan menggunakan nyiru dengan hembusan udara (angin) untuk membuang benda asing yang relatif ringan. Di samping itu dapat dilakukan pula dengan cara menjatuhkan benih dari ketinggian

tertentu di tempat terbuka, sehingga pada waktu benih jatuh benda asing yang ringan akan terbawa oleh aliran angin.

Dari dasar pemikiran tersebut, maka kemudian diciptakan peralatan yang lebih praktis, antara lain sebagai berikut:

✍ ***Winnower machine***

*Winnower* merupakan alat pembersih benih yang paling sederhana. Secara prinsip, alat ini bekerja dengan menggunakan aliran udara yang berasal dari blower, untuk memisahkan benda asing-benda asing yang ringan/halus, misalnya potongan bagian tanaman atau debu yang halus. Sementara benda asing yang relatif berat tidak dapat dipisahkan dengan alat ini. Dengan demikian alat ini hanya dapat digunakan sampai pada tahapan *basic cleaning*. Meskipun demikian, untuk benih kelas tertentu pembersihan benih dengan alat ini dipandang cukup memadai

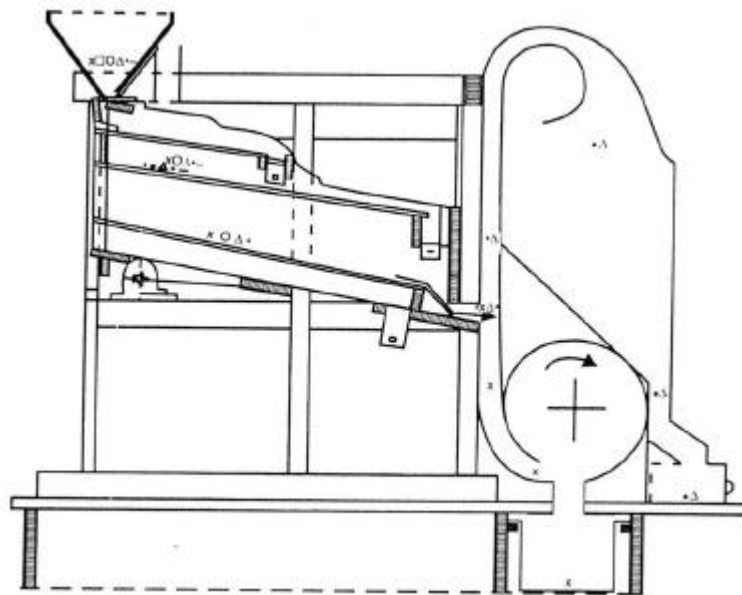
✍ ***Clipper (the air screen cleaner)***

Untuk dapat memisahkan benda asing yang relatif berat dan tidak terbawa oleh udara, maka dibuatlah *clipper*. *Clipper* merupakan suatu alat pembersih benih yang telah dimodifikasi dan disebut *air screen cleaner*.

Alat ini merupakan alat yang banyak digunakan untuk membersihkan benih dan dapat digunakan untuk semua jenis benih. Meskipun demikian apabila diperlukan benih dengan persyaratan tingkat kemurnian yang lebih tinggi, maka masih diperlukan alat lain. Alat ini dapat digunakan untuk memisahkan benih berdasarkan ukuran, bentuk, dan berat jenis benih.



Saringan yang digunakan pada alat ini terdiri atas satu set ayakan dengan bentuk lubang dan ukuran yang berbeda-beda, tergantung pada bentuk dan ukuran materi yang tercampur serta bentuk benih yang akan dibersihkan. Sementara, aliran udara yang dialirkan hanya dapat membuang benda asing materi yang ringan.



Gambar : Air Screen cleaner

Keterangan :

x : Correct seed

Straw stalks

Dust sand

Empty seed

Chaff

Weed and other seed

Meskipun demikian, alat ini belum dapat digunakan untuk memisahkan benih berdasarkan panjang benih. Sehingga

masih diperlukan alat lain yang dapat memisahkan benih berdasarkan panjang benih.

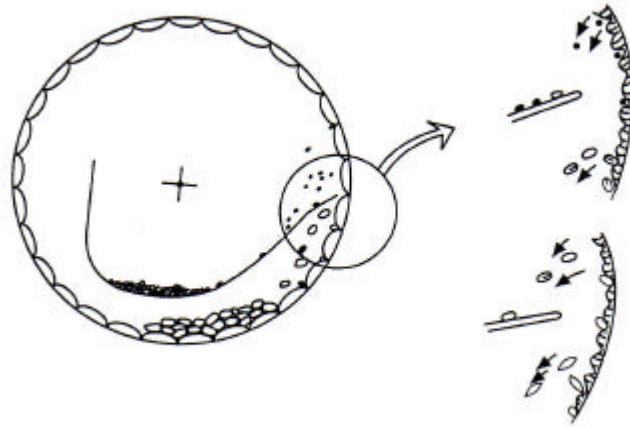
Pada saat menggunakan *air screen cleaner* ini, ada beberapa faktor yang harus diperhatikan antara lain sebagai berikut :

- ? Kecepatan aliran udara yang dialirkan kedalam alat.
- ? Kombinasi, susunan, dan ukuran saringan yang digunakan.
- ? Kecepatan gerakan saringan.

**c). Alat pemisah benih berdasarkan panjang (*cleaning by length separation*)**

Benih yang dibersihkan dengan *air screen cleaner*, sering kali masih tercampur dengan materi yang tidak diinginkan dan harus dipisahkan berdasarkan panjangnya. Oleh karena itu, dapat digunakan alat antara lain yang berupa *cylinder separator*.

*Cylinder separator* ini terdiri atas 2 buah silinder yang terbuat dari bahan metal (logam), terdapat cekungan dengan ukuran tertentu. Adapun cekungan tersebut dinamakan *cell* atau *indentation*, yang berfungsi untuk menangkap benda asing yang akan dipisahkan. Sementara, di sebelah dalam terdapat silinder setengah lingkaran, yang berfungsi untuk mengumpulkan benih atau benda asing.

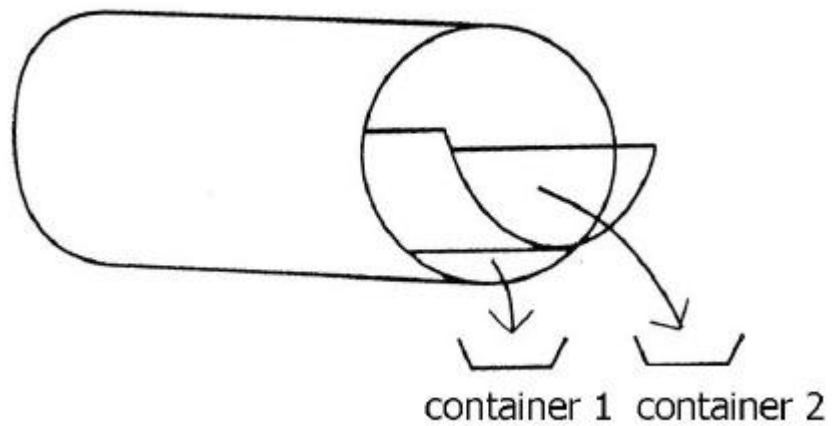


Gambar. Cylinder separator

Dalam penggunaan alat ini, perlu diperhatikan beberapa hal sebagai berikut :

? Benih berbentuk bulat (bundar)

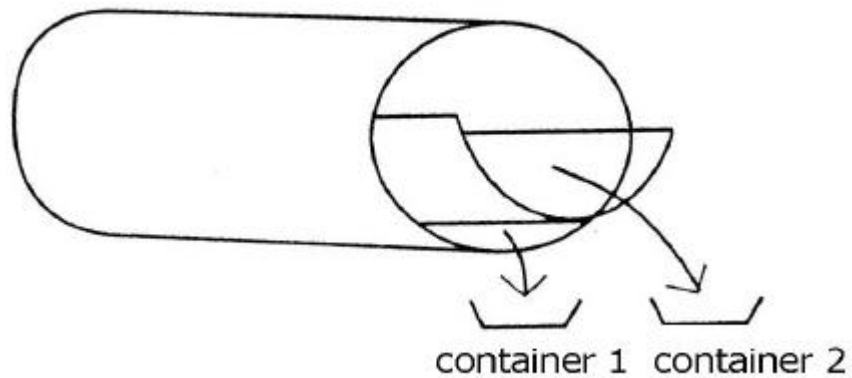
Untuk memisahkan benda asing yang tercampur dengan benih yang berbentuk bundar, maka ukuran *cell* harus lebih kecil daripada ukuran benih. Dengan demikian, yang tertangkap dalam *cell* hanyalah benda asing atau campuran yang akan dibuang (dipisahkan). Sedangkan benih akan terkumpul dalam silinder yang terdapat ditengah.



Gambar : Cylinder separator untuk benih bulat

? Benih berbentuk lonjong (panjang)

Untuk memisahkan benda asing yang tercampur dengan benih yang berbentuk panjang, maka ukuran cell harus sama atau lebih besar daripada ukuran benih yang akan dibersihkan. Dengan demikian, hanya benih saja yang terperangkap, sedangkan materi atau benda asing akan jatuh dan terkumpul di silinder yang terdapat di tengah.



Gambar: Cylinder separator untuk benih lonjong

**d). Alat pemisah benih berdasarkan berat jenis dan sifat permukaan**

Pada waktu memproses benih, kadang-kadang didapati benda asing yang memiliki ukuran dan bentuk yang hampir sama dengan benih yang akan dipisahkan. Dengan demikian, untuk memisahkan benda asing tersebut tidak dapat digunakan *air screen cleaner* atau *intended cylinder separator*. Untuk memisahkan benda asing tersebut, harus digunakan alat yang dapat memisahkan benda asing berdasarkan berat jenis. Di samping itu, alat ini diharapkan juga dapat memisahkan benih dari beberapa benda asing sebagai berikut :

? **Benih yang terserang hama**

Benih yang terserang hama, biasanya masih mempunyai ukuran yang sama dengan benih yang sehat. Namun karena endosperm/embrionya telah habis dimakan hama atau rusak, maka berat jenisnya menjadi lebih ringan.

? **Benih yang terserang cendawan atau busuk**

Benih yang terserang cendawan atau mengalami pembusukan, biasanya juga masih memiliki ukuran yang sama, namun berat jenisnya berbeda

? **Benih hampa**

Benih yang hampa, meskipun memiliki ukuran yang sama, namun berat jenisnya lebih rendah daripada benih yang bernas/padat berisi (*plumbness*)

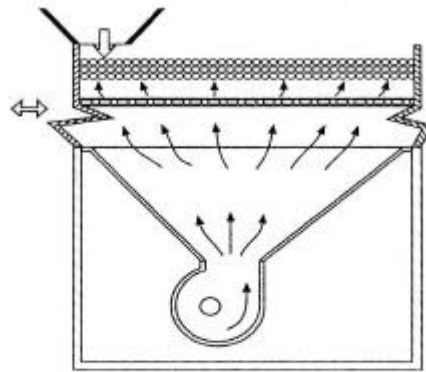
? **Partikel-partikel tanah**

Partikelir-partikelir tanah, kadang-kadang memiliki ukuran yang sama dengan benih, namun umumnya memiliki berat jenis yang lebih besar daripada benih.

? **Biji lain**

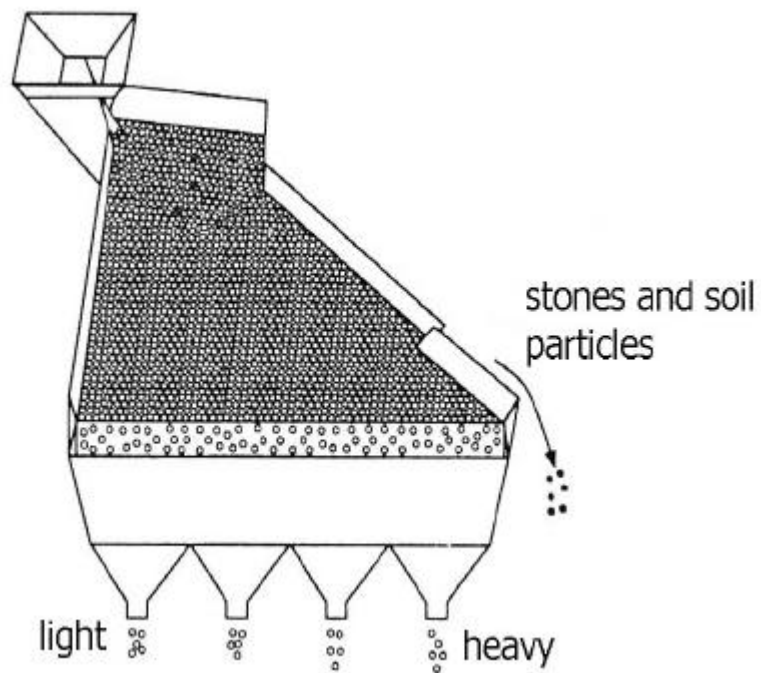
Biji lain, sering kali juga dapat memiliki ukuran yang sama dengan benih yang akan dibersihkan. Meskipun demikian, jarang yang memiliki berat jenis yang sama.

Adapun alat yang dapat digunakan untuk memisahkan benih dan benda asing berdasarkan berat jenisnya, antara lain adalah *gravity separator*.



Gambar: Prinsip kerja alat Gravity Separator

Alat ini terdiri atas lempeng yang berlubang-lubang dan dapat digerakan (seperti gerakan mengayak). Kemudian, dari bagian bawah alat tersebut dialirkan udara dengan tekanan tertentu. Sebagai akibat dari kombinasi kedua gerakan tersebut, maka akan terjadi pemisahan benda asing dari benih. Kombinasi kedua gerakan tersebut, akan mendorong benda asing yang mempunyai berat jenis lebih besar daripada benih, ke arah kanan.



Gambar: Specific Gravity Separator With Triangular deck

Di samping *gravity separator* tersebut, sering kali juga digunakan beberapa macam alat lain yang dapat memisahkan benih ataupun benda asing sebagai berikut :

- ? Benih yang mempunyai permukaan tidak teratur/rata dengan benih yang halus.
- ? Benih dari potongan tangkai atau kulit benih.
- ? Benih yang telah mengalami perubahan warna dengan yang belum.

Adapun beberapa macam alat yang dapat digunakan antara lain adalah sebagai berikut :



? **Spiral separator**

Alat ini dapat digunakan untuk memisahkan benih berdasarkan bentuk benih kecepatan jatuhnya benih. Alat ini terdiri atas satu atau lebih lempengan logam yang berbentuk spiral pada sumbu yang vertikal.

Jika benih dijatuhkan dari atas, maka benih yang berbentuk bulat akan meluncur ke bawah secara lebih cepat daripada benih atau benda asing lain yang berbentuk pipih atau yang tidak beraturan. Benih akan meluncur di sekitar sumbu spiral, sehingga terpisah dari benda asing lain. Hal yang perlu diperhatikan adalah kecepatan jatuhnya benih sehingga dapat menimbulkan gaya sentripetal yang cukup besar, dengan demikian dapat memisahkan benih dari benda asing yang tercampur.

Alat ini biasa digunakan untuk memisahkan beberapa benih sebagai berikut:

- ✍ Benih kobis, dipisahkan antara yang tidak rusak dengan yang rusak
- ✍ Benih bayam (*spinach*), dipisahkan dengan biji *gallium* yang kasar
- ✍ Benih *pea* dan *soybean*, dipisahkan antara yang tidak rusak dengan yang rusak

? **Belt garder/band grader/drapper mill**

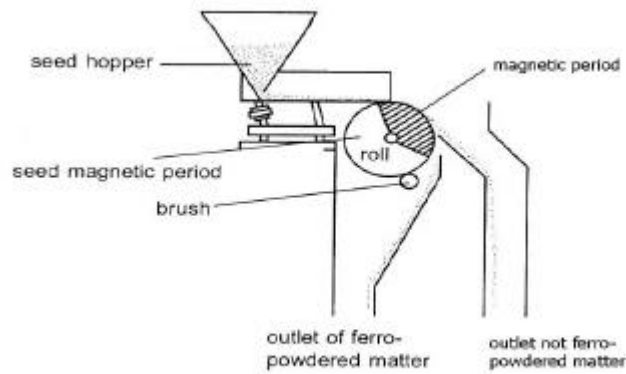
Alat ini terdiri atas sabuk/belt dan *feeder* tempat memasukan benih. Belt yang dibuat dari kanvas atau karet digerakan dan digetarkan dengan mesin fibrator. Adapun sudut kemiringan belt dapat diatur, sesuai dengan benih yang akan dibersihkan. Benih yang berbentuk bulat atau

mempunyai permukaan halus dapat bergerak ke bawah/jatuh. Sedangkan benda asing atau benih yang mempunyai permukaan kasar akan terbawa oleh belt ke atas. Alat ini biasa digunakan untuk membersihkan benih dari potongan-potongan cabang/*cluster* dari benih *beet* dan benih bunga.

? *Magnetic separator (magnetic drum)*

Alat ini digunakan untuk memisahkan benih berdasarkan permukaan kulit benih, atau untuk memisahkan benih yang memiliki kulit benih yang rusak, karena kerusakan mekanis atau terserang hama.

Alat ini terdiri atas drum yang bermagnet dan sebuah tabung yang berfungsi untuk menebarkan serbuk besi ke permukaan benih. Apabila kulit benih tidak mengalami kerusakan, maka tidak ada serbuk besi yang menempel pada permukaan benih. Sebaliknya, apabila kulit benih rusak/cacat, maka serbuk besi tersebut akan menempel pada permukaan kulit. Untuk memudahkan serbuk besi yang melekat pada permukaan benih, maka benih sering disemprot dengan cairan. Benih dengan serbuk besi yang banyak, akan melekat pada drum yang bermagnet, dan sebaliknya benih tanpa serbuk besi (tidak rusak) akan langsung jatuh ke tempat penampungan benih yang baik.



Gambar: Prinsip Kerja Magnetic Separator

Benih yang melekat di permukaan drum (merupakan benih yang rusak) dilepaskan dari permukaan drum dengan sikat, dan kemudian benih ini ditampung di tempat yang terpisah.

Adapun hal yang perlu diperhatikan pada waktu mengoperasikan alat ini adalah pengaturan rotasi dari drum agar benih berbentuk besi dapat melekat cukup lama pada drum sebelum dibersihkan dan ditampung dalam satu wadah.

Alat ini selain berfungsi untuk memisahkan benih yang rusak dengan benih yang baik, dapat juga digunakan untuk memisahkan beberapa macam benih berikut:

- ✍ Benih *stellaria* (*chick weed*) dari biji *clover* dan *lucerne* (*alfafa*)
- ✍ Benih *cucusta* (*dodder*) dari biji *clover* dan *lucerne* (*alfafa*)
- ✍ Benih *sinapsis* (*wild mustard*) dari biji kobis

### ? **Colour separator**

Benih yang telah mengalami proses deteriorasi akan berubah warnanya. Untuk meningkatkan mutu benih, maka benih yang telah berubah warna harus dipisahkan dari benih yang belum mengalami proses deteriorasi (belum berubah warna).

Kedua macam benih tersebut memiliki ukuran, bentuk dan berat jenis yang relatif sama. Untuk memisahkan ke dua benih tersebut harus digunakan alat yang dapat memisahkan benih berdasarkan warna benih. Salah satu alat yang dapat digunakan adalah Colour Separator.

*Colour separator* bekerja berdasarkan fotosel, yaitu berdasarkan perbedaan warna antara benih yang telah mengalami deteriorasi dengan benih standar (benih yang belum terdeteriorasi). Benih yang memiliki warna lain selain warna tersebut (warna standar), maka alat ini akan menghembuskan udara yang menyebabkan benih yang berbeda warna akan terpentil/tersisih dari benih yang memiliki warna yang sama dengan warna standar pada fotosel.

### **c. Rangkuman**

Pembersihan benih adalah pemisahan benda asing yang tercampur dengan benih selama proses perontokan maupun pengeringan sehingga diperoleh kemurnian benih yang tinggi. Dalam pembersihan benih dibahas mengenai tahapan pemisahan dan metoda pembersihan. Dalam metoda pembersihan dibahas mengenai: *screen claning*, pembersihan benih dengan aliran udara, berdasarkan panjang (*cleaning by length seperation*), dan berdasarkan berat jenis dan sifat permukaan

1. Tugas, Tes formatif dan jawaban (lihat dinaskah)
2. LK (lihat dinaskah)

#### **d. Tugas**

1. Buatlah resume tentang pembersihan benih berikut peralatan yang dapat digunakan serta cara kerja alatnya, berdasarkan informasi yang Anda pelajari.
2. Diskusikan dengan guru pembimbing hasil resume Anda.
3. Hasil diskusi yang telah disetujui guru pembimbing dibuat dalam porto folio hasil belajar anda.

#### e. Lembar Latihan

1. Jelaskan maksud dari pembersihan benih
2. Jelaskan pelaksanaan pembersihan benih
3. Mana yang lebih baik dilakukan pembersihan benih dengan mesin atau secara tradisional? Jelaskan!
4. Sebutkan tahapan-tahapan dalam kegiatan pembersihan benih !
5. Sebutkan macam ayakan berdasarkan lubang ayakan !
6. Sebutkan metode pembersihan benih !
7. Faktor apa saja yang harus diperhatikan pada saat menggunakan air *screen cleaner* ?
8. Materi apa saja yang dapat dipisahkan oleh alat pemisah berdasarkan berat jenis ?

#### f. Kunci Jawaban

1. Maksud dari pembersihan benih yaitu membuang benih spesies lain yang berbeda dari spesies yang diproduksi dan benda asing dan memilih benih untuk mendapatkan benih yang telah dipilah karena benih-benih yang kecil yang berwarna tidak normal dan tidak sehat telah dikeluarkan. Pada prinsipnya adalah agar tidak diperoleh volutir yang terbawa dalam benih.
2. Pelaksanaan pembersihan benih dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:
  - a. secara tradisional
  - b. menggunakan mesin
3. Jika dilihat dari segi kualitas, secara tradisional lebih baik tetapi bila dilihat dari segi produktivitas, efisiensi dan efektivitasnya lebih baik menggunakan mesin.
4. Jika perlu dan memungkinkan antara cara tradisional dan dengan mesin dilakukan bersama.
5. Tahapan dalam pembersihan benih yaitu
  - a. *Precleaning*, memisahkan benda asing yang berukuran relatif besar dari ukuran benih
  - b. *Basic cleaning*, memisahkan materi yang masih tercampur dengan benih setelah preleaning
  - c. *Post cleaning*, dilakukan jika setelah *basic cleaning* masih terdapat benda asing
6. Berdasarkan lubang ayakan dapat dibedakan
  - a. Persegi
  - b. Bulat
  - c. Lonjong
  - d. Segitiga

7. Metode pembersihan benih antara lain
  - a. *Screen cleaning*
8. Pemisahan materi dilakukan menggunakan ayakan yang dibuat dari lempeng logam atau kawat dengan ukuran dan bentuk lubang yang berbeda-beda tergantung benih yang akan diproses.
  - a. Pembersihan benih dengan aliran udara
9. Merupakan metode tradisional yang telah lama digunakan di Indonesia. Alat yang digunakan adalah nyiru dengan hembusan angin untuk membuang benda asing yang relatif ringan.
  - a. Alat pemisah benih berdasarkan panjang
  - b. Alat pemisah benih berdasarkan berat jenis dan sifat permukaan benih
10. Faktor yang harus diperhatikan pada saat menggunakan *air screen cleaner*
  - a. Kecepatan aliran udara yang dialirkan ke dalam alat ini
  - b. Kombinasi, susunan, ukuran saringan yang digunakan
  - c. Kecepatan gerakan saringan
11. Materi yang dapat dipisahkan oleh alat pemisah berdasarkan berat jenisnya antara lain
  - a. Benih yang terserang hama
  - b. Benih yang terserang cendawan atau busuk
  - c. Benih hampa
  - d. Partikel-partikel tanah
  - e. Biji lain



## **g. Lembar Kerja**

### **PEMBERSIHAN BENIH SECARA TRADISIONAL**

#### **Pendahuluan**

Pembersihan secara tradisional merupakan cara yang sederhana. Dalam proses pembersihan ini dapat dilakukan beberapa hal yaitu:

- a. Membersihkan benda ringan
- b. Membersihkan benda atau benda asing serta benih yang tidak dikehendaki yang agak berat
- c. Membersihkan benda atau benda asing yang lebih berat/besar

#### **Tujuan**

Siswa mampu melakukan pembersihan benih secara tradisional

#### **Alat dan Bahan**

- a. Tampah
- b. Benih yang akan dibersihkan
- c. Timbangan

#### **Cara Kerja**

1. Siapkan benih atau benda yang akan dibersihkan dengan 3 kategori berat yang berbeda, dengan menggunakan akan timbangan.
2. Siapkan tampah A untuk kategori berat benda ringan, tampah B untuk kategori berat yang agak berat dan tampah C dengan kategori yang lebih berat.
3. Lakukan penampian pada  
Tampah A

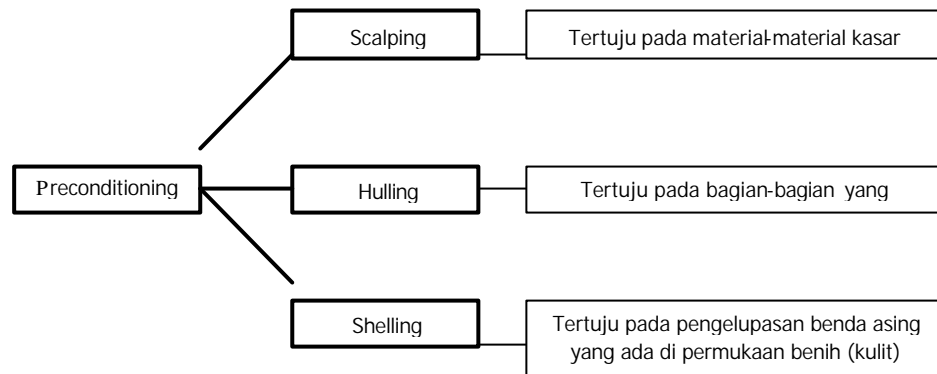
4. Dengan melakukan gerak angkat tampah berkali-kali yang dibantu dengan tiupan-tiupan  
Tampah B
5. Dengan menggoyang-goyangkan tampah secara berputar beberapa kali sehingga benda/benda asing terkumpul di bagian tengah  
Tampah C.
6. Dengan menggoyang-goyangkan tampah secara berputar dan posisi tampah agak dimiringkan dengan gerakan sedikit lebih cepat sehingga benda asing terkumpul pada sisi tampah.
7. Pada masing-masing tampah lakukan pendataan dan penimbangan hasil akhirnya (masing-masing untuk benih bersih, benda asing, dll)
8. Diskusikan dan buatlah kesimpulan.

## Lembar Kerja

### Pembersihan Benih Dengan Mesin

#### Pendahuluan

Pembersihan benih dari segala benda asing benih lain serta biji-bijian gulma dan hama dengan mesin, kegiatan utamanya meliputi:



#### Tujuan

Siswa mampu melakukan pembersihan benih dengan menggunakan salah satu mesin pembersih

#### Alat dan Bahan

- Air screen cleaner
- Benih atau benda yang akan dibersihkan

#### Cara Kerja

- Siapkan benih atau benda yang akan dibersihkan
- Siapkan alat *air screen cleaner*
- Nyalakan mesin *air screen cleaner* usahakan getaran jangan terlalu cepat ataupun terlalu lambat.
- Masukan benih yang akan dibersihkan pada *air screen cleaner*
- Lakukanlah pencatatan dan pendataan hasil kerja *air screen cleaner*
- Diskusikan dan buat laporan serta kesimpulan

### III. EVALUASI

#### A. Kognitif skill

1. Kapan dilakukan pemanenan pada produksi benih? Jelaskan
2. Sebutkan dan jelaskan salah satu proses perontokan yang dilakukan!
3. Apakah harus selalu pada saat masak fisiologis panen benih dilakukan? Jelaskan
4. Apa keuntungan menggunakan metode kimiawi dalam perontokan bagi buah berdaging? Jelaskan masing-masing dari keuntungan tersebut.
5. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi waktu pengeringan benih?
6. Jelaskan tujuan dilakukan pengeringan benih!
7. Jelaskan apa yang dimaksud benih bersifat higroskopis!
8. Jelaskan cara apa saja yang dapat dilakukan dalam pengeringan benih!  
Mana yang lebih sering dilakukan? Mengapa?
9. Jelaskan maksud dari pembersihan benih
10. Jelaskan pelaksanaan pembersihan benih
11. Mana yang lebih baik dilakukan pembersihan benih dengan mesin atau secara tradisional? Jelaskan!

Diharapkan peserta setelah melakukan sesi ini membuat laporan sebagai berikut :

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Bukti belajar	Tanda Tangan Guru
Perontokan Benih/memisahkan daging buah/kulit buah secara kering dan basah				Laporan tertulis kegiatan perontokan benih/memisahkan daging buah/kulit buah secara kering	
Pengeringan benih dengan cara tradisional dan menggunakan mesin				Laporan tugas dan kegiatan pengeringan benih dengan cara tradisional dan menggunakan mesin	
Pembersihan benih				Laporan tugas dan kegiatan pembersihan benih	

## B. Evaluasi Performansi

No	Kompetensi	Kriteria	Ya	Tidak
1	Memproses benih	? Pemisahan benih dari daging buah/kulit buah secara kering dilakukan sesuai prosedur dan petunjuk yang ditentukan ? Pemisahan buah dari daging buah/kulit buah secara basah dilakukan sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan ? Pengeringan benih dengan matahari dilakukan sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan ? Pengeringan benih dengan mesin dilakukan sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan ? Pembersihan Benih dengan cara tradisional dilakukan sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan ? Pembersihan benih dengan mesin dilakukan sesuai petunjuk dan prosedur yang ditentukan		

Apabila ada salah satu jawaban "**TIDAK**" pada salah satu kriteria di atas, maka ulangilah kegiatan prosesing benih sampai sesuai kriteria. Apabila jawabannya "**YA**" pada semua kriteria, maka anda sudah berkompeten dalam prosesing benih dan anda dapat melanjutkan belajar pada kompetensi berikutnya.

### C. Evaluasi Sikap

Penilaian ini dilakukan dengan pendekatan metode *Fish Bean*, dengan format sebagai berikut :

#### Format Penilaian Sikap

No	Atribut	Skor Perolehan									
		Believe (Preferensi Siswa)					Evaluation (Guru)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Disiplin										
2	Taat Azas										
3	Kemauan untuk bekerja keras										
4	Konsisten										
5	Kemauan untuk memperoleh hasil terbaik										

Untuk mengisi skor sikap Anda dalam melaksanakan kegiatan penanganan benih, ada dua sumber yang harus ditulis, yaitu :

- Skor sikap di bawah kolom *believe/preferensi* Anda sendiri, Anda harus mengisi setiap atribut sesuai dengan yang Anda rasakan selama melaksanakan kegiatan belajar pada kompetensi penanganan benih. Dalam hal ini Anda harus berlaku jujur, sesuai dengan kondisi yang Anda alami. Jika tidak jujur yang rugi Anda sendiri, sebab Anda tidak akan berkembang positif sesuai yang diharapkan.
- Skor sikap di bawah kolom *evaluation*, diisi oleh guru pembimbing Anda, yang melakukan pengamatan langsung terhadap perilaku Anda selama melaksanakan pembelajaran penanganan benih.

#### Perhitungan Skor

Skor sikap = ? B x ?

$$\text{Perolehan Nilai Sikap} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Tertinggi}} \times \text{Nilai Tertinggi (100)}$$

#### **d. Kunci Jawaban**

1. Panen untuk benih dilakukan pada saat masak fisiologis. Karena pada saat masak fisiologis ini kondisi benih dalam keadaan optimum.
2. Salah satu metode perontokan adalah :
  - a. Proses basah
  - b. Proses kering

Proses basah dilakukan pada buah berdaging dan buah berdaging berair. Contoh : timun, tomat.

Proses kering dilakukan buah batu (dry seed) contoh: kacang-kacangan
3. Tidak harus selalu pada saat masak fisiologis. Hal tersebut dilatarbelakangi pada penangkar-penangkar benih yang melakukan panen pada saat masak morfologis, karena saat masak fisiologis membutuhkan peralatan laboratorium serta keahlian khusus yang belum tentu demikian oleh setiap penangkar benih, tetapi untuk menjaga kualitas benih, panen saat masak fisiologis memang lebih tepat.
4. Keuntungan metode kimiawi dalam perontokan adalah:
  - a. Proses berjalan cepat
  - b. Dapat mencegah pembusukan yang dapat mempengaruhi kualitas benih
  - c. Tidak menyebabkan terjadinya perubahan warna benih.
5. Produk/benda kerja faktor-faktor yang mempengaruhi waktu pengeringan benih antara lain:
  - a. Kadar air benih yang akan dikeringkan
  - b. Kadar air benih akhir yang dikehendaki
  - c. Suhu udara yang digunakan dalam pengeringan



- d. Kelembaban udara yang digunakan dalam pengeringan
  - e. Laju udara
  - f. Laju pengeringan yang dipengaruhi oleh macam benih yang dikeringkan
  - g. Metode pengeringan yang digunakan
6. Tujuan pengeringan benih adalah untuk mengurangi kadar air benih sampai taraf yang aman karena akan mempengaruhi dalam masa penyimpanan dan presentasi viabilitas benih, sehingga jika semua itu tercapai akan menghasilkan benih berkualitas.
7. Benih bersifat hygroskopis artinya bahwa benih cepat menyerap air yaitu jika benih diletakan dalam ruangan dengan kelembaban rendah maka benih akan kehilangan air, jaga jika benih diletakan dalam ruangan dengan kelembaban tinggi maka kadar air benih akan meningkat.
8. Pengeringan benih dapat dilakukan dengan:
- a. Sinar matahari langsung/tidak langsung
  - b. Mesin pengering (*dry germinator*) yang lebih sering dilakukan adalah dengan sinar matahari langsung karena mudah dilakukan, ekonomis dan efektif.
  - c. Maksud dari pembersihan benih yaitu membuang benih spesies lain yang berbeda dari spesies yang diproduksi dan benda asing dan memilih benih. Untuk mendapatkan benih yang telah dipilah arena benih-benih yang kecil yang berwarna tidak normal dan tidak sehat telah dikeluarkan. Pada prinsipnya adalah agar tidak diperoleh volutir yang terbawa dalam benih.
  - d. Pelaksanaan pembersihan benih dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

- 1) secara tradisional
  - 2) dengan menggunakan mesin
9. Jika dilihat dari segi kualitas secara tradisional lebih baik, tetapi dilihat dari segi produktivitas, efisiensi dan efektivitasnya lebih baik menggunakan mesin. Jika perlu dan memungkinkan antara cara tradisional dan dengan mesin dilakukan bersama.

#### IV. PENUTUP

Peserta diklat setelah memahami, mendalami dan melakukan pekerjaan/kegiatan perontokan/pemisahan benih dari daging buah/kulit buah secara kering dan basah; pengeringan benih menggunakan sinar matahari dan mesin; dan Pembersihan benih, bersamaan dengan kegiatan tersebut peserta melakukan evaluasi sendiri (*self evaluation*) dengan instrumen evaluasi yang telah disediakan. Apabila Anda belum termasuk katagori menguasai, maka Anda harus belajar lagi terutama pada bagian yang belum Anda kuasai, dan usulkan proses pembimbingan kepada pembimbing/fasilitator. Apabila hasil *self evaluation* Anda sudah termasuk katagori menguasai (memenuhi seluruh kriteria yang ada), maka Anda dapat mengajukan ujian kepada penilai/asesor. Bila anda telah dianggap menguasai pada kompetensi ini oleh *asesor* maka anda berhak untuk mendapatkan sertifikat, dan selanjutnya anda dapat melakukan pekerjaan berikutnya yaitu pengujian benih

## DAFTAR PUSTAKA

Hendarto Kuswanto. 2003, *Teknologi Pemrosesan Pengemasan & Penyimpanan Benih*. Kanisius. Yogyakarta

Hendarto Kuswanto. 1997, *Analisis Benih*. Andi. Yogyakarta.

Syamsoe'oad Sadjad. 1975. *Dasar-dasar Teknologi Benih*. IPB Bogor

Wahyu, C.M. dan Asep Setiawan. 1995. *Produksi benih*. Bumi Aksara. Jakarta