



**MODUL**  
**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)**  
**PAKET KEAHLIAN AGRIBISNIS PERBENIHAN DAN**  
**KULTUR JARINGAN TANAMAN**

**PENGOLAHAN BENIH TANAMAN**  
**KELOMPOK KOMPETENSI E**

**Penulis:**  
**Ir. Aminah Salam**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN**  
**TENAGA KEPENDIDIKAN PERTANIAN**  
**2017**

Penulis:

Ir.Aminah Salam

Penelaah:

Tansyah Abadi, SP.MM

Ilustration : Proses pengolahan benih di industri yang disertai dengan beberapa jenis benih hasil pengolahan benih

-----

Copyright @2016

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Bidang Pertanian, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan Kebudayaan

## KATA PENGANTAR

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru professional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui program Guru Pembelajar (GP) merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui Uji Kompetensi Guru (UKG) untuk kompetensi pedagogic dan professional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukkan peta kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan guru pasc UKG melalui program Guru Pembelajar. Tujuannya untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Guru Pembelajar dilaksanakan melalui pola tatap muka, online, dan campuran (*blended*) tatap muka dan *online*.

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK), dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di Lingkungan Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat

pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul untuk Program Guru Pembelajar (GP) tatap muka dan GP online untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Jakarta, Pebruari 2017

Direktorat Jenderal

Guru dan Tenaga Kependidikan

Sumarna Surapranata, Ph.D

Nip. 195908111985032001

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
C. Peta Kompetensi.....	4
D. Ruang Lingkup .....	5
E. Saran Cara Penggunaan Modul.....	6
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 : MELAKUKAN PENGOLAHAN CALON BENIH .....	7
A. Tujuan.....	7
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	7
C. Uraian Materi .....	7
D. Aktivitas Pembelajaran.....	62
E. Latihan Soal .....	80
F. Rangkuman.....	81
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	86
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 : MELAKUKAN PENGEMASAN BENIH TANAMAN .....	87
A. Tujuan.....	87
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	87

C. Uraian Materi.....	87
D. Aktivitas Pembelajaran.....	127
E. Latihan Soal.....	139
F. Rangkuman.....	141
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	143
KEGIATAN PEMBELAJARAN 3 PENYIMPANAN BENIH TANAMAN .....	145
A. Tujuan.....	145
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	145
C. Uraian Materi.....	145
D. Aktifitas Pembelajaran.....	173
E. Latihan Soal.....	181
F. Rangkuman.....	183
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	185
H. KUNCI JAWABAN.....	189
EVALUASI.....	186
PENUTUP.....	196
DAFTAR PUSTAKA.....	197
GLOSARIUM.....	198
CV PENULIS .....	199

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Peta Kedudukan Modul .....	4
Gambar 2.	Struktur Buah Tomat .....	11
Gambar 3.	Seed Ekstraktor .....	14
Gambar 4.	Seed Thresher .....	15
Gambar 5.	Pemipil Jagung Kering .....	16
Gambar 6.	Mesin Pemipil Jagung Berkelobot.....	16
Gambar 7.	Saringan Plastik.....	17
Gambar 8.	Pisau .....	17
Gambar 9.	Telenan Kayu.....	18
Gambar 10.	Ember Plastik.....	19
Gambar 11.	Gayung Plastik .....	19
Gambar 12.	Keranjang Kontainer Plastik .....	20
Gambar 13.	Oven Pengering .....	38
Gambar 14.	Timbangan Digital Kapasitas 15 – 30 k.....	39
Gambar 15.	Nyiru/Penampi.....	39
Gambar 16.	Air Screen Cleaner .....	52
Gambar 17.	Gravity Separator .....	53
Gambar 18.	Winnower Machine.....	53
Gambar 19.	Bahan Pengemasan Dari Karung .....	99
Gambar 20.	Bahan Pengemas Dari Kaleng.....	99
Gambar 21.	Bahan Pengemas Dari Plastik .....	101
Gambar 22.	Bahan Pengemas Dari Kayu.....	102

Gambar 23. Bahan Pengemas Dari Aluminium Foil .....	103
Gambar 24. Bahan Pengemas Dari Kertas.....	104
Gambar 25. Bahan Pengemas Dari Gelas .....	105
Gambar 26. Alat Pengmas Impulse Sealer/Hand Press Sealer.....	107
Gambar 27. Alat Pengmas Pedal Sealer .....	108
Gambar 28. Alat Pengmas Countinuous sealer .....	109
Gambar 29. Alat Pengmas Vacum Sealer .....	110



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Standar Peralatan Minimal Ekstraksi calon Benih.....	13
Tabel 2.	Spesifikasi, Fungsi Dan Prinsip Kerja Dari Jenis Peralatan Ekstraksi Benih .....	13
Tabel 3.	Susunan kimiawi benih (Mayerand Mayber 1963) .....	31
Tabel 4.	Kadar Air Benih Tanaman Pangan Bersertifikasi.....	31
Tabel 5.	Standar Peralatan Minimal Pembersihan, Pemilihan dan Pengeringan Benih 37	
Tabel 6.	Jenis, Spesifikasi, Fungsi Dan Prinsip Kerja Peralatan Pembersihan, Pemilihan dan Pengeringan Benih .....	37
Tabel 7.	Standar Peralatan Minimal Pembersihan, Pemilihan dan Pengeringan Benih .....	50
Tabel 8.	Jenis, Spesifikasi, Fungsi Dan Prinsip Kerja Peralatan Pembersihan, Pemilihan dan Pengeringan Benih .....	51
Tabel 9.	Standar Peralatan Minimal Pengemas Benih.....	106
Tabel 10.	Jenis, Spesifikasi, Fungsi Dan Prinsip Kerja Peralatan Pengemasan Benih .....	106
Tabel 11.	Masa Edar (Kadaluarsa) Label Sertifikasi Benih Dan Label Ulang ...	125
Tabel 12.	Penyimpanan Benih Tradisional .....	159
Tabel 13.	Kelebihan Dan Kekurangqn Penggunaan Wadah Dan Bulk .....	160
Tabel 14.	Masa Berlaku Label Benih Sayuran Kelas Benih Sebar Dan Hibrida	170

# I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Pendidikan sebagai sebuah sistem merupakan keseluruhan komponen pendidikan yang saling terkait secara terpadu untuk mencapai tujuan pendidikan nasional. Komponen-komponen dalam sistem pendidikan antara lain adalah tujuan pendidikan, peserta didik, pendidik, sarana prasarana pendidikan, dan metode pendidikan.

Berbicara tentang pendidikan tentunya tidak akan terlepas dari pendidik yang salah satu unsurnya adalah guru. Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah.

Dalam menjalankan tugasnya guru wajib memiliki kualifikasi akademik, kompetensi, sertifikat pendidik, sehat jasmani dan rohani, serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional. Adapun kompetensi guru berdasarkan Permendiknas no 16 tahun 2007 tentang standar kompetensi dan kualifikasi guru, meliputi dimensi kompetensi pedagogi, kepribadian, sosial, dan profesional.

Di sisi lain masih terdapat berbagai masalah yang berkaitan dengan kondisi guru. Salah satunya adalah kekurangan guru produktif yang dibutuhkan di SMK dan mengatasi kelebihan guru adaptif di SMK/SMA dan produktif tertentu.

Berkaitan dengan peningkatan kompetensi guru, melalui program pemerintah di bidang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan telah melakukan analisis kebutuhan guru produktif SMK. Untuk memenuhi kebutuhan guru produktif di SMK, salah satu upaya pemerintah, khususnya Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan (GTK) adalah dengan memberikan pembekalan pengetahuan dan keterampilan kepada guru-guru adaptif dan produktif melalui program sertifikasi pendidik dan sertifikasi keahlian bagi guru SMK/SMA (Keahlian Ganda) dengan pengetahuan dan keterampilan produktif baru yang dibutuhkan SMK. Dari hal tersebut akan ditindaklanjuti peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan-pelatihan yang sesuai.

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) adalah unit pelaksana teknis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan di bidang pengembangan dan pemberdayaan pendidik dan tenaga kependidikan yang mempunyai tugas melaksanakan pengembangan dan pemberdayaan pendidik dan tenaga kependidikan sesuai dengan bidangnya. Atas dasar kebutuhan peningkatan kompetensi guru tersebut maka pada tahun anggaran 2017 ini PPPPTK Pertanian melaksanakan penyusunan 10 grade Modul Diklat Keahlian Ganda bagi Agribisnis Perbenihan Dan Kultur Jaringan Tanaman (Modul Kelompok Kompetensi A sampai dengan J). Dalam modul ini difokuskan pada Modul Diklat Keahlian Ganda Agribisnis Perbenihan Dan Kultur Jaringan Tanaman Kelompok Kompetensi Etentang Pengolahan Benih Tanaman

Adapun lingkup materi yang dibahas dalam Modul Diklat Keahlian Ganda Agribisnis Perbenihan Dan Kultur Jaringan Tanaman KK-Etentang Pengolahan Benih Tanamanyanglebih difokuskan pada Penanganan Pasca Penen meliputi

melakukan pengolahan calon benih, melakukan pengemasan benih dan melakukan penyimpanan benih.

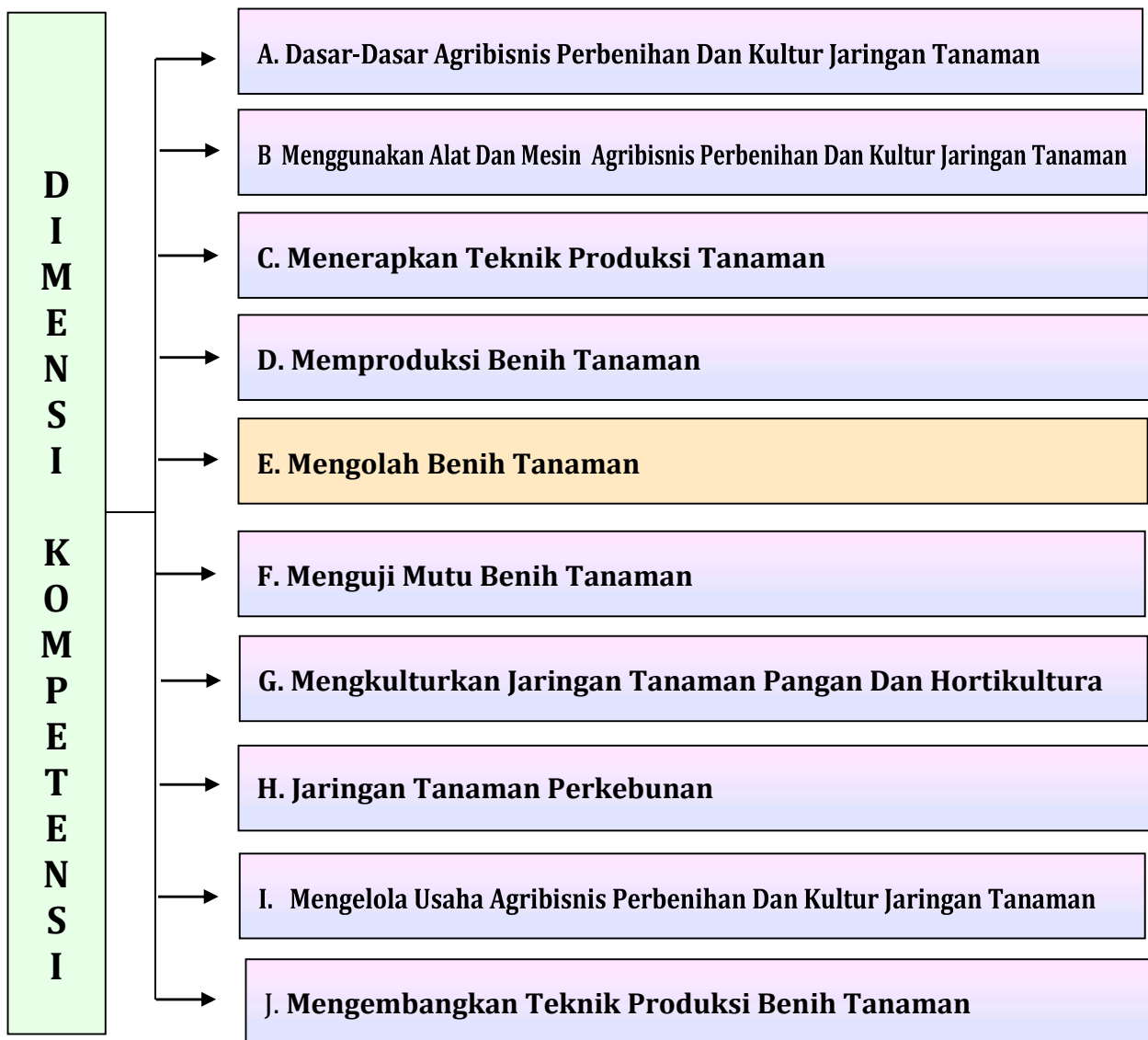
Modul ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan kompetensi guru keahlian ganda yang berasal dari guru-guru adaptif dan produktif yang masih lemah dalam bidang pengolahan benih tanaman sehingga jika pada kesempatan dilakukan uji kompetensi diharapkan hasil nilai uji kompetensi dalam bidang pengolahan benih tanaman (Penanganan Pasca Penen) dapat memenuhi hasil sesuai yang distandarkan oleh pemerintah.

## **B. Tujuan**

Dengan menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya, menghayati perilaku peserta diklat diharapkan setelah mengkaji, diskusi dan praktek mampu melakukan pengolahan benih tanaman sesuai kriteria standar industri produksi benih tanaman

### C. Peta Kompetensi

Modul Guru Pembelajar Keahlian Ganda terdiri dari 10 modul. Dari modul A sampai dengan modul J. Saat ini anda sedang membahas dan mempelajari modul E tentang **Pengolahan Benih Tanaman**.



Gambar 1. Peta Kedudukan Modul

## **D. Ruang Lingkup**

Sesuai dengan tujuan yang diharapkan dapat dicapai maka ruang lingkup modul ini meliputi:

1. Kegiatan pembelajaran 1 (satu) : Melakukan Pengolahan Calon BenihTanaman

Kompetensi dasar yang dipelajari :

- a Melakukan ekstraksi
- b Melakukan pengeringan
- c Melakukan sortasi

2. Kegiatan pembelajaran 2 (dua) : Melakukan Pengemasan Benih Tanaman

Kompetensi dasar yang dipelajari :

- a Pengertian dan tujuan pengemasan benih tanaman
- b Identifikasi karakteristik benih tanaman yang dikemas
- c Penentuan bahan keemasan. benih tanaman
- d Desain label kemasan benih tanaman
- e Tehnik melakukan pengemasan benih tanaman
- f Identifikasi pengaruh pengemasan terhadap mutu benih .tanaman

3. Kegiatan pembelajaran 3 (tiga) : Melakukan Penyimpanan Benih Tanaman

Kompetensi dasar yang dipelajari :

- a Pengertian dan tujuan penyimpanan benih tanaman
- b Klasifikasi lama penyimpanan benih tanaman
- c Faktor-faktir yang mempengaruhi penyimpanan benih tanaman
- d Teknik melakukan penyimpanan benih tanaman
- e Identifikasi pengaruh penyimpanan benih tanaman terhadap mutu benih

## **E. Saran Cara Penggunaan Modul**

Modul ini berisi materi-materi yang mendukung tentang pengolahan benih tanaman yang terkait dengan modul KK-B menggunakan alat dan mesin agribisnis perbenihan dan kultur jaringan tanaman dan kegiatan produksi benih tanaman modul KK-D Memproduksi Benih Tanaman pada program keahlian Agribisnis Perbenihan Kultur Jaringan Tanaman.

Agar anda dapat menguasai isi modul dengan baik maka berikut adalah langkah-langkah penggunaan modul yang harus diterapkan:

1. Bacalah isi modul ini dengan seksama secara berurutan mulai dari kata pengantar sampai penutup, fahami dengan benar isi dari setiap halaman ke halaman.
2. Kerjakan dengan teliti dan lengkap secara berurutan semua latihan soal yang disajikan pada setiap kegiatan pembelajaran dalam modul ini.
3. Setiap mempelajari satu kompetensi dasar, anda harus mulai dari menguasai pengetahuan pendukung (Uraian Materi), melaksanakan tugas-tugas, mengerjakan lembar latihan
4. Lakukan Lembar Kerja ini untuk pembentukan psikomotorik skills sesuai yang ada dalam modul, sampai anda benar-benar terampil sesuai standar. Apabila anda mengalami kesulitan dalam melaksanakan tugas ini, konsultasikan dengan Guru Pembimbing/Fasilitator anda.
5. Anda tidak diperbolehkan mempelajari kegiatan pembelajaran berikutnya jika anda belum menguasai bab sebelumnya

# **KEGIATAN PEMBELAJARAN 1**

## **MELAKUKAN PENGOLAHAN CALON BENIH**

### **A. Tujuan**

Setelah mengkaji materi dan disediakan alat dan bahan, peserta diklat dapat melakukan pengolahan calon benih dengan tekun dan teliti sesuai dengan kriteria dan prosedur standar produksi benih.

### **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

Indikator pencapaian kompetensi yang diharapkan setelah mengkaji materi kegiatan pembelajaran melakukan pengolahan calon benih dengan tekun dan teliti antara lain :

1. Peserta dapat melakukan ekstraksi bahan benih dengan disiplin dan tanggung jawab sesuai dengan prosedur dan kriteria standar industri produksi benih
2. Peserta dapat melakukan pengeringan calon benih dengan disiplin dan gotong royong sesuai dengan prosedur standar industri produksi benih
3. Peserta dapat melakukan sortasi calon benih dengan teliti dan tanggung jawab sesuai dengan prosedur standar industri produksi benih

### **C. Uraian Materi**

Pengolahan calon benih tanaman merupakan suatu rangkaian proses kegiatan dari bahan benih atau buah yang berasal dari hasil pemanenan untuk dijadikan calon benih yang terpisah dari bagian tanaman lainnya seperti daging buah, kulit buah, malai dan tangkai buah sehingga calon benih bersih dari segala macam campuran dan kotoran lainnya yang dapat dijadikan sebagai benih atau bahan tanam yang memiliki viabilitas tinggi setelah diuji dan disertifikasi

Adapun kegiatan yang ada dalam melakukan pengolahan calon benih dibagi menjadi tiga antara lain :



## 1. Melakukan Ekstraksi Benih

### a. Pengertian Dan Tujuan Ekstraksi

Awal mulanya benih terdapat didalam buah atau bersatu dengan malainya atau bagian dari tanaman yang menghalangi keberadaannya sehingga perlu dilakukan pengunduhan terhadap buahnya mengingat buah setelah dipanen tidak dapat secara langsung dimanfaatkan sebagai bahan tanam. Buah yang sudah dipetik butuh diproses lebih lanjut untuk menjadi benih yang bisa ditanam tumbuh dengan baik

Guna mendapatkan benih terpisah dari bagian buah, malai atau bagian lain yang menyelimutinya maka dibutuhkan kegiatan proses pelepasan biji dari buah atau bagian yang lain yang menghalangi tumbuhnya yang disebut dengan ekstraksi benih

Ekstraksi benih adalah kegiatan memisahkan/merontokkan calon benih dari bagian buah atau bagian dari tanaman yang menutupinya /menghalanginya terhadap tumbuhnya benih seperti daging buah, kulit buah tangkai buah dan malai.

Hasil dari ekstraksi ini akan memberikan calon benih bersih dan terlepas dari bagian-bagian lain dari tanaman seperti daging buah, kulit buah dan tangkai malai

Ekstraksi benih ini bertujuan untuk memisahkan calon benih dari bagian tanaman yang lain seperti tangkai malai, daging buah dan kulit buah. menjadi biji bersih dari segala macam bahan yang dapat menghalangi tumbuhnya benih.

### b. Karakteristik Buah (Bahan Benih)

Bahan benih atau buah merupakan bahan dasar yang dapat menentukan metode ekstraksi benih yang sangat berpengaruh terhadap hasil ekstraksi. Oleh karena itu dengan beragam bahan benih yang disertai dengan karakter yang berbeda maka perlu mengetahui tentang, jenis, sifat dan struktur bahan benih sebelum melakukan ekstraksi.

Bahan benih yang digunakan sebagai calon benih memiliki karakter yang sangat beragam dari mulai jenis, sifat, dan strukturnya. Beragamnya bahan benih yang disertai dengan sifat karakter yang berbeda akan berpengaruh terhadap pemisahan calon benihnya dari bahan benihnya. Oleh karena itu dianjurkan sebelum melakukan ekstraksi calon benih perlu diidentifikasi jenis, sifat dan struktur buah /bahan benihnya.

a) Jenis Dan Sifat Buah

1) Jenis Buah berdasarkan asal terbentuknya

(a) Buah tunggal

Buah tunggal merupakan buah yang berasal dari ovary atau bakal buah tunggal, biji terletak pada buah. Pada saat masak biasanya biji juga telah terbentuk dengan sempurna.

(1) Buah Kering

Buah kering merupakan buah yang pericarp kering dan agak keras karena terbentuk dari sel-sel sklerenchyma yang mati.

Contoh: kacang tanah, jagung, padi

(2) Buah Berdaging

Buah berdaging merupakan buah yang bagian pericarpnya menjadi lunak pada saat buah masak, karena terbentuk dari bagian parenchyma hidup yang sukulen.

Contoh: apel, jeruk, mentimun

(b) Buah Berganda

Buah berganda merupakan buah yang terbentuk dari satu bunga yang memiliki banyak bakal buah. Masing - masing bakal buah akan tumbuh menjadi buah tersendiri, namun akhirnya menjadi kumpulan buah yang nampak seperti satu buah. Contoh: sirsak, murbei

(c) Buah Majemuk

Buah majemuk merupakan buah yang berasal dari banyak bunga dan akhirnya seakan-akan menjadi satu buah saja.

Contoh: stroberi, nanas

2) Jenis Buah Berdasarkan Sifatnya

Berdasarkan sifatnya, buah dapat diklasifikasikan menjadi beberapa macam, yaitu:

(a) Dry Seed ( buah batu )

Buah batu merupakan buah yang mempunyai kadar air agak rendah pada saat benih mulai masak, karena benih mulai mengering pada tanaman induknya sebelum di panen. Beberapa tanaman yang termasuk dalam buah batu adalah kubis, selada, kacang-kacangan dan bawang.

(b) Fleshy Fruit ( buah berdaging )

Fleshy Fruit (buah berdaging) merupakan buah yang mempunyai daging buah lebih tebal jika dibandingkan dengan buah batu pada saat benih mulai masak

Pada buah berdaging, sebelum benih di ekstraksi buahnya dapat dikeringkan terlebih dahulu setelah buah masak. Tanaman yang termasuk dalam buah berdaging adalah cabai, okra dan pare (bitter gourd)

(c) Wet fleshy fruit ( buah berdaging dan berair )

Wet fleshy fruit ( buah berdaging dan berair ) merupakan buah yang mempunyai selain berdaging juga berair seperti tomat dan semangka sehingga pada saat benih masak fisiologis dan masak morfologis kandungan air benih masih tinggi dan benih diselubungi oleh lendir yang mengandung bahan yang bersifat inhibitor. Sebelum benih dikeringkan lendir yang ada dihilangkan dengan cara kimiawi atau tanpa menggunakan zat kimia tetapi dengan cara difermentasikan terlebih dahulu kemudian benih dicuci dengan air sampai bersih dan bebas dari lendir

### 3) Struktur Buah

Bahan benih yang digunakan sebagai bahan ekstraksi harus berasal dari buah yang dipanen matang fisiologis. Pada bagian-bagian dari organ buah matang fisiologis secara struktur dari bagian-bagian organ buahnya sudah mengalami tumbuh secara sempurna. yang dapat dilihat bagian-bagian struktur buahnya sebagai berikut :



**Gambar 2. Struktur Buah Tomat**

#### c. Jenis Ekstraksi

Beragamnya karakteristik yang dimiliki bahan benih yang dimanfaatkan sebagai bahan untuk diekstraksi sangat mempengaruhi terhadap penentuan jenis ekstraksi yang akan digunakan.

Adapun jenis ekstraksi yang dapat digunakan pada pelepasan biji sebagai calon benih dari bagian bahan benih terdiri dari :

##### 1) Ekstraksi Basah

Ekstraksi basah merupakan teknik pemisahan biji dari bagian tanaman seperti daging buah, kulit buah, tangkai buah dan bahan yang menyelimuti biji yang bisa menghambat pertumbuhannya dengan memanfaatkan air.

Air digunakan sebagai bahan untuk membersihkan dan menghilangkan segala kotoran yang menyelimuti bagian biji yang mengganggu terhadap pertumbuhan biji. Sumber air yang digunakan harus berasal dari air bersih yang bebas dari segala

kotoran, hama dan penyakit yang bisa diambil dari air sumur, air kran yang mengalir dari PDAM,

Umumnya jenis buah yang dilakukan dengan ekstraksi basah adalah tipe buah yang memiliki tipe buah berdaging, serta buah berdaging dan berair seperti buah mentimun, buah melon, buahtomat, buah semangka, buah melon dan buah yang lainnya. Biji yang terdapat dalam buah ini kebanyakan terselimuti oleh bahan yang sulit dihilangkan yang dapat menghambat proses perkecambahan disebut inhibitor.

Misal : Biji yang terdapat dalam Buah Tomat (*Solanum tuberosicum*)

Biji yang terdapat didalam buah Tomat diselimuti oleh suatu cairan yang disebut pulp. Jika pulp yang menyelimuti biji tomat dibiarkan tetap melekat dan tidak dibersihkan dengan air maka pulp yang menyelimuti biji tomat akan tetap melekat sehingga pada saat biji ditumbuhkan akan mengalami gangguan sulit menyerap air sehingga air tidak sulit masuk ke dalam biji yang berakibat biji sulit berkecambah

## 2) Ekstraksi Kering

Ekstraksi kering merupakan teknik pemisahan biji dari bagian tanaman seperti daging buah, kulit buah, tangkai buah, tangkai buah, daun dan batang yang langsung diproses tanpa menggunakan air

Umumnya bahan benih yang diekstraksi dengan cara ekstraksi kering adalah buah-buah yang berasal dari tipe buah batu dan atau buah berdaging

Pada ekstraksi kering sebelum bahan benih / buah diekstraksi khususnya buah berdaging dianjurkan dikeringkan terlebih dahulu agar biji yang diekstraksi mudah lepas dari bagian-bagian buah yang menyertainya.

d. Melakukan Ekstraksi

1) Peralatan Ekstraksi

a) Jenis Peralatan

Jenis-jenis peralatan Pengolahan Benih di ruang Ekstraksi calon Benih yang dapat dilihat di tabel 1, antara lain :

**Tabel 1. Standar Peralatan Minimal Ekstraksi calon Benih**


No	Jenis Peralatan
1	Seed Extractor
2	Seed Thresher
3	Mesin Pemipil Jagung
4	Pisau
5	Penyaring
6	Telenan
7	Ember
8	Bak plastik
9	Gayung
10	Kain Kasa
11	Keranjang Kontainer Plastik


b) Spesifikasi, Fungsi Dan Prinsip Kerja Peralatan

Spesifikasi, fungsi dan prinsip kerja dari jenis peralatan Ekstraksi calon benih terlihat di tabel 4, antara lain :

**Tabel 2. Spesifikasi, Fungsi Dan Prinsip Kerja Dari Jenis Peralatan Ekstraksi Benih**

No	Jenis/Nama Peralatan
1.	<b>Seed Ekstraktor</b>
	a. Fungsi Alat mesin yang digunakan untuk memisahkan biji atau melepaskan biji dari bagian-bagian kulit buah dan daging buah yang dilakukan dengan cara ekstraksi metode basah pada bahan biji cabai dan tomat
	b. Spesifikasi

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Badan (body) alat ekstraksi terbuat dari metal campuran yang kompak.</li> <li>•Kemampuan ekstraksi= 50 kg bahan basah per jam.</li> <li>•Berat alat= 45 kg.</li> <li>•Ekstraktor terbuat dari dua gerigi-gerigi besi pejal tumpul (satu bagian berputar, satu bagian lainnya statis, yang mudah dibersihkan).</li> </ul>
	<p>b) Prinsip Kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Menyalakan mesin dengan menggunakan aliran listrik dengan cara menekan tombol “ON/OF “ pada posisi ON</li> <li>•Memasukkan buah yang akan diekstraksi sedikit demi sedikit sambil mengalirkan air kedalam kotak tempat buah, mesin akan menggiling buah hingga daging dan kulit buah hancur dan bijinya lepas dari buah</li> <li>•Hasil penggilingan buah dapat ditampung ke dalam ember melalui saluran pengeluaran biji.</li> <li>•Hasil ekstraksi langsung dibersihkan dari daging dan kulit buah dengan menggunakan air</li> <li>•Biji yang sudah bersih dijemur di atas tampih</li> <li>•Jika pemisahan biji dari daging dan kulit buah selesai hentikan mesin dengan menekan tombol “ON/OF “pada posisi OF</li> </ul>
	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Gambar 3. Seed Ekstraktor</b></p>
2	<p style="text-align: center;"><b>Seed Thresher</b></p> <p>a. Fungsi Alat mesin yang digunakan untuk merontokkan biji atau melepaskan biji dari bagian-bagian kulit buah dan daging buah yang dilakukan dengan cara ekstraksi metode kering yang biasa dimanfaatkan untuk ekstraksi biji dari bahan benih padi, buah polong-polongan, kangkung dan bayam</p> <p>b) Spesifikasi</p> <p style="margin-left: 40px;">Type : HX-460 Dimensi (PxLxT) : 55x40x88</p>

	<p>Kapasitas prontokan : Padi = 800-900 kg/jam  Kangkung = 250-400 kg/jam  Kacang-kacangan = 450-550 kg/jam</p> <p>Watt : 2.200  Voltase : 220V/1P/50HZ  Berat alat tanpa motor : 157 kg</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Alat perontok dilengkapi dengan kipas penghembus tugi (awn)</li> <li>•Alat perontok dilengkapi denganroda untuk mempermudah pemindahan.</li> </ul>
	<div style="text-align: center;">  <p><b>Gambar 4. Seed Thresher</b></p> </div>
<p><b>3</b></p>	<p><b>Mesin Pemipil Jagung Kering</b></p> <p>a. Fungsi  Alat ini untuk merontokkan biji jagung dari tongkolnya (harus jagung kering). Mesin secara otomatis memisahkan biji jagung dari tongkolnya.</p> <p>b. Spesifikasi</p> <p>Type : HX-460  Dimensi (PxLxT) : 55x40x88  Kapasitas : 500  Watt : 2.200  Voltase : 220V/1P/50HZ  Berat (kg) : 61 Kg</p> <p>b. Prinsip Kerja</p> <p>Jagung yang masih berkelobot terlebih dahulu dikupas kelobot jagung, baru kemudian jagung bertongkol dipipil menggunakan alat.  Mesin untuk merontokkan biji jagung dari bokongnya (harus jagung kering). Mesin secara otomatis memisahkan biji jagung dari bokongnya</p>





**Gambar 5. Pemipil Jagung Kering**

**4 Mesin Pemipil Jagung Berkelobot**

a. Fungsi  
 Mesin pemipil jagung berkelobot adalah jenis pemipil jagung yang berguna untuk memisahkan biji jagung yang masih berkelobot dari tongkolnya.

b. Spesifikasi  
 Kapasitas : 1064 kg/jam  
 Berat : 140 kg  
 Dimensi (mm) : 1740x1050x1350 mm:  
 Bahan rangka : Besi Siku, Besi UNP  
 Rangka Pengerak : UNP  
 Penggerak : Motor Diesel 6,5 PK Kubota

c. Prinsip Kerja  
 Alat mesin tipe ini pengguna tidak perlu mengupas kelobot jagung karena mesin mampu mengupas kelobot secara otomatis dan sekaligus memisahkan biji jagung dari tongkolnya.



**Gambar 6. Mesin Pemipil Jagung Berkelobot**




**5 Saringan Plastik**

a Fungsi  
 Sebagai penyaring biji dari hasil ekstraksi basah

b Spesifikasi  
 Bahan Saringan : Plastik  
 Bentuk : Bulat

	<p>Ukuran : Diameter 12 dan panjang 24 cm</p>
	<p>c Prinsip Kerja Biji dari hasil pемisan bahan benih/buah ditumpahkan ke dalam saringan kemudian biji dibersihkan dari bahan yang menyelimuti dengan menggunakan air bersih hingga biji bersih dari kotoran</p>
	<div data-bbox="671 488 1235 779" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="746 837 1158 875" style="text-align: center;"><b>Gambar 7. Saringan Plastik</b></p>
<p><b>6</b></p>	<p><b>Pisau</b></p> <p>a. Fungsi Untuk memotong bahan benih sebelum dilakukan proses ekstraksi</p> <p>b. Spesifikasi Pisau terbuat dari baja atau campuran baja, tajam tapi tidak berkarat. dan mampu bertahan terhadap korosi.</p> <p>b. Prinsip Kerja Pisau digunakan secara langsung untuk memotong bahan benih dan dapat dirasakan keseimbangan antara berat pisau tersebut dengan memotong bahan benih. Pemotongan bahan benih harus disesuaikan dengan kebutuhan yang akan dipotong. Bersihkan pisau setelah dipakai dan langsung dikeringkan. Hindari penyimpanan pisau dalam keadaan basah, guna menghindari datangnya jamur dan bakteri. Jika dirasa perlu siapkan pengasah pisau, agar pisau selalu tajam dan siap digunakan.</p> <div data-bbox="646 1653 1254 1899" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="826 1944 1078 1982" style="text-align: center;"><b>Gambar 8. Pisau</b></p>

7	<b>Telenan</b>
	<p>a Fungsi Sebagai alas untuk memudahkan proses pemotongan bahan benih</p>
	<p>b Spesifikasi            Bahan : Kayu            Bentuk : Empat Persegi Panjang            Permukaan : Halus            Telenan            Ukuran : 36 X 18 X 2 Cm</p>
c Prinsip Kerja Telenan atau papan pemotong dihamparkan diatas meja dan bahan benih untuk ekstraksi ditaruh di atasnya kemudian bahan benih dipotong	
	
<b>Gambar 9. Telenan Kayu</b>	
8	<b>Ember</b>
	<p>a. Fungsi Sebagai wadah untuk menampung bahan benih yang difermentasi, wadah/tempang mencuci bahan benih yang dilakukan dengan ekstraksi basah dan untuk menampung air persediaan untuk kegiatan ekstraksi</p>
	<p>b. Spesifikasi</p> <p>a. Plastik Ember Tutup Handel M-033.000            Kapasitas : 25 liter            Ukuran : 322 x 287 x 295 mm            Warna : Merah, Biru</p> <p>b. Plastik Baskom            Kapasitas : 20 liter            Ukuran / Size : Ø 36 x H 35 (in cm)</p>
c. Prinsip Kerja Air dimasukkan ke dalam ember dengan isi disesuaikan dengan kapasitasnya. Saat ember berisi bahan diusahakan jangan sampai jatuh agar ember tidak pecah selain itu disamping itu sebagai wadah untuk mencuci biji hasil pemisahan dari buah.	

	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Plastik Ember</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Plastik Baskom</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><b>Gambar 10. Ember Plastik</b></p>										
9	<p><b>Gayung</b></p> <p>a. Fungsi Gayung berfungsi untuk mengambil air</p> <p>b. Spesifikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahan Plastik</li> <li>• Diameter 12cm</li> <li>• Tinggi 9cm</li> </ul> <p>c. Prinsip Kerja Air yang akan dimanfaatkan diambil dengan memasukkan gayung ke dalam air. Pengambilan air dan dituangkan ke dalam tempat yang sudah ditentukan sebelumnya. Hindari penggunaa gayung berisi air sampai jatuh bisa membuat gayung pecah.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Gambar 11. Gayung Plastik</b></p>										
10	<p><b>Keranjang Kontainer Plastik</b></p> <p>a. Fungsi Untuk mengangkat bahan benih yang berasal dari hasil panen yang akan digunakan sebagai benih</p> <p>b. Spesifikasi</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Nama t</td> <td>: Plain Industrial Container</td> </tr> <tr> <td>Code Product</td> <td>: 2293 P</td> </tr> <tr> <td>Katagori Product</td> <td>: Industrial – Container</td> </tr> <tr> <td>Ukuran</td> <td>: 631 x 414 x 255 mm</td> </tr> <tr> <td>Volome</td> <td>: 56 ltr</td> </tr> </table> <p>c. Prinsip Kerja</p>	Nama t	: Plain Industrial Container	Code Product	: 2293 P	Katagori Product	: Industrial – Container	Ukuran	: 631 x 414 x 255 mm	Volome	: 56 ltr
Nama t	: Plain Industrial Container										
Code Product	: 2293 P										
Katagori Product	: Industrial – Container										
Ukuran	: 631 x 414 x 255 mm										
Volome	: 56 ltr										

	<p>Bahan benih yang diisikan ke dalam Kontainer Plastik ini ukurannya disesuaikan dengan kapasitas dan pada waktu diangkat/diangkut jangan sampai jatuh biar tidak pecah.</p>
	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Gambar 12. Keranjang Kontainer Plastik</b></p>

## 2) Metode Ekstraksi

Pemisahan/pelepasan calon benih dari bahan benih yang secara fisik agar tetap memberikan bentuk benih sesuai dengan wujud aslinya dan benih bersih dari segala kotoran yang menyelimutinya serta secara fisiologis benih tetap tumbuh dengan viabilitas dan vigor tinggi maka dibutuhkan metode pelepasan biji dari bahan benihnya.

Beberapa jenis metode yang dapat dilakukan dalam ekstraksi basah dan ekstraksi kering antara lain :

### 1 Metode Ekstraksi Basah

#### a) Pencucian Benih

Pada jenis buah berdaging dan berair adakalanya setelah biji dipisahkan dari bagian daging buahnya, biji masih mengandung bahan yang perlu dicuci dengan air bersih berkali-kali, hingga semua zat penghambat yang menyelimuti hilang yang ditandai dengan permukaan benih tidak licin dan bersih .

#### b) Fermentasi

Pada beberapa biji-biji tertentu yang berasal dari buah berdaging dan berair yang telah dipisahkan dari buahnya masih mengandung bahan yang menempel pada lapisan kulit biji yang sulit untuk dihilangkan secara langsung dengan air.

Jika lapisan bahan ini dibiarkan tetap menempel pada kulit biji dapat menghambat tumbuhnya biji berkecambah yang disebabkan biji sulit menyerap air karena terhalang oleh adanya bahan yang menempel pada kulit bijinya. Oleh karena itu biji perlu diberi perlakuan dengan fermentasi.

Fermentasi yang dimaksud pada metode ekstraksi basah ini adalah melakukan perendaman terhadap biji yang sudah dikeluarkan dari buahnya dalam waktu beberapa jam lamanya tergantung dari jenis karakter biji yang direndamnya. Adapun tujuan dari fermentasi ini untuk membersihkan dan menghilangkan bahan-bahan yang menempel pada bagian kulit biji yang sulit untuk dilepas.

Adapun caranya benih yang telah dipisahkan dari bagian daging buahnya, dimasukkan ke dalam wadah dan apabila perlu ditambah dengan sedikit air, wadah ditutup dan disimpan selama beberapa hari. Adapun wadah yang digunakan untuk fermentasi benih dipilih dari wadah yang tidak korosif terhadap asam, misalnya terbuat dari logam stainless steel, kayu ataupun plastik. Lama fermentasi tergantung pada tinggi rendahnya suhu selama fermentasi. Apabila fermentasi dilakukan pada temperatur 24 °C – 27 °C, maka diperlukan waktu 1 – 2 hari, sedangkan apabila digunakan temperatur 15 °C– 22 °C, dibutuhkan waktu 3 – 6 hari, tergantung pada jenis benih yang difermentasikan. Selama fermentasi, bubur ( pulp ) perlu diaduk untuk memisahkan benih dari massa pulp dan mencegah tumbuhnya cendawan. Setelah fermentasi selesai, biasanya benih akan tenggelam ke dasar wadah dan untuk memudahkan pemisahan benih dari massa pulp perlu ditambahkan air agar pulp menjadi encer.

c) Metode Mekanis

Pada usaha skala besar, pemisahan benih dari daging buahnya akan kurang efisien jika menggunakan tenaga manual. Proses pemisahan biji dari buahnya dapat dilakukan dengan menggunakan mesin seperti seed Ekstraktor yang dirancang untuk memisahkan calon benih dari daging dan kulit buah

dengan cara menghidupkan mesin kemudian memasukkan buah yang akan diekstraksi sedikit demi sedikit kedalam kotak tempat buah sambil mengalirkan air kedalamnya, mesin akan menggiling buah hingga daging dan kulit buah hancur dan bijinya lepas dari buah. Hasil penggilingan buah dapat ditampung ke dalam ember melalui saluran pengeluaran biji. Hasil ekstraksi langsung dibersihkan dari daging dan kulit buah dengan menggunakan air. Jika pemisahan biji dari daging dan kulit buah selesai matikan mesin

## 2 Metode Ekstraksi Kering

### a) Metode Manual

Ekstraksi Kering yang menggunakan metode manual dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu :

#### (1) Dengan Tangan ( hand threshing )

Ekstraksi dapat dilakukan dengan tangan jika jumlahnya tidak banyak, seperti padi buah jagung dan kacang-kacangan yang dilakukan dengan mengupas kulit buah dan memipil benihnya.

#### (2) Dengan Tongkat Pemukul ( beating methode )

Hasil panen dikeringkan hingga bagian kulit buah mengering dan dihamparkan ( ditumpuk ) pada lantai yang permukaannya telah dilapisi dengan anyaman bambu kemudian dipukul dengan tongkat perlahan-lahan untuk memecahkan kulit buah dan memisahkan bijinya.. Pemukulan jangan dilakukan terlalu keras agar tidak merusak benih yang dapat mengakibatkan kecacatan benih khususnya pada endosperm atau embrio.

#### (3) Dengan Hewan

Hasil panen dikeringkan hingga bagian kulit buah mengering dan dihamparkan di atas lantai dalam posisi ditutup dan dibuat membentuk lingkaran, pada titik pusatnya dipancangkan tiang untuk mengikat hewan yang

akan digunakan. Hewan dalam kondisi mulutnya dibrangus supaya tidak dapat memakan buah kemudian dibiarkan berjalan berkeliling sehingga seluruh hamparan terinjak-injak oleh hewan tersebut yang berfungsi untuk memecahkan kulit buah dan memisahkan biji yang ada di dalamnya.

Metode ini biasanya dilakukan untuk tanaman polong-polongan seperti kedelai dan kacang hijau

#### (4) Menggilas Dengan Roda Karet

Bahan benih yang sudah dikeringkan hingga bagian kulitnya mengering dan dihamparkan di atas lantai dalam posisi ditutup dengan menggunakan roda karet yang didorong orang atau hewan dijalankan diatas hamparan untuk memecahkan kulit buah, Buah-buah yang mempunyai kulit agak keras, roda karet dapat diganti dengan kayu atau besi yang berbentuk cakram.

#### b) Metode mekanis ( mechanical threshing )

Ekstraksi yang dilakukan dengan menggunakan mesin ekstraksi pada prinsipnya sama dengan ekstraksi secara manual, metode ini ada 2 macam yaitu :

##### (1) *Standar thresher*

Mesin ini dapat digunakan untuk mengekstraksi beberapa jenis benih seperti sereal dan kacang-kacangan, apabila akan digunakan perlu diatur terlebih dahulu untuk menyesuaikan dengan benih yang akan diekstraksi.

Mesin ini sukar dibersihkan sehingga dapat mengakibatkan benih tercampur dengan benih lain karena mesin ini dapat digunakan untuk beberapa jenis benih.



## (2) Plot thresher

Mesin yang dirancang khusus untuk komoditas atau jenis benih tertentu, kapasitasnya relatif kecil karena jumlah benih yang diproses relatif sedikit.:

### 3) Tehnik Melakukan Ekstraksi

Beberapa tahapan prosedur dalam melakukan ekstraksi, terdiri dari :

#### a) Penimbangan bahan benih

Bahan benih yang tersedia dari hasil pemamnenan sebelum diekstraksi dilakukan penimbangan. Hasil penimbangan ini akan digunakan sebagai data awal untuk menghitung rendemen dari proses ekstraksi.

#### b) Pemilihan bahan benih

Biji yang baik akan dihasilkan dari buah yang baik, oleh karena itu untuk mendapatkan benih baik bermutu tinggi, maka bahan benih yang akan diekstrak perlu disiapkan dari bahan benih yang berasal dari bahan benih pilihan dengan kriteria buah masak fisiologis dengan warna 90 % merah, buah sehat tidak terserang hama dan penyakit, buah tidak busuk, buah tidak cacat dan kemurnian buah seragam

#### 4) Penentuan Metode Ekstraksi

Sebelum buah diekstraksi, lakukan terlebih dahulu identifikasi sifat karakteristik buahnya. Masing-masing buah memiliki sifat karakteristik yang tidak sama yang sangat mempengaruhi metode ekstraksi. Umumnya buah-buah yang bersifat berdaging dan berair membutuhkan metode ekstraksi basah karena buah berair biji yang ada di dalamnya banyak mengandung zat penghambat( inhibitor), sedang untuk buah-buah berbatu menggunakan metode dengan ekstraksi kering. Kecuali buah-buah berdaging metode ekstraksinya bisa menggunakan ekstraksi basah atau ekstraksi kering dengan metode yang sesuai dengan karakter buahnya

#### c) Pemisahan biji

Pemisahan biji pada ekstraksi secara manual dilakukan sesuai sifat struktur buahnya, masing-masing buah memiliki cara yang tidak sama.

Sedangkan metode mekanis ini hanya digunakan dalam skala produksi yang besar, yaitu dengan menggunakan mesin yang dirancang untuk memisahkan biji dari daging buahnya.

#### d) Pengeringan Biji

Biji-biji hasil pemisahan dari daging dan kulit buah perlu dikeringkan agar tingkat kadar air dalam biji seimbang dengan kondisi udara normal atau tingkat kadar air yang setara dengan nilai aktivitas air yang aman dari kerusakan mikrobiologis, enzimatis, atau kimiawi.

Pengeringan biji dapat dilakukan dengan cara menjemur biji secara langsung. Pada cara ini kondisi ventilasi harus benar-benar diperhatikan dan harus dicegah terjadinya pemanasan yang berlebih dan diatur pula ketebalan lapisan biji serta dilakukan pembalikan biji agar tidak terjadi pemanasan yang berlebih pada lapisan atas. Selain pengeringan melalui pemanasan dengan bantuan sinar matahari dapat pengeringan biji dilakukan dengan pengeringan buatan. Pengeringan buatan ini harus dilakukan secara perlahan-lahan untuk mencegah terjadinya kerusakan benih karena kehilangan air dalam waktu yang singkat.

e) Pembersihan biji

Sebelum biji-biji disimpan perlu dibersihkan agar biji –biji tidak tercampur dengan biji-biji tanaman lain dan kotoran-kotoran yang tidak dikehendaki pada waktu ekstraksi berupa kulit buah, daging buah , biji-biji hampa, biji-biji busuk, kerikil pasir dan lain sebagainya.

f) Perhitungan Rendemen Benih

Rendemen merupakan hasil akhir dari proses pengolahan benih yang berupa benih bersih kemudian dibandingkan dengan bahan benih yang tersedia.

Rendemen hasil ekstraksi benih ini dapat diitung dengan menggunakan rumas sebagai berikut :

$$R = \frac{E}{H} \times 100\%$$

Keterangan

R = Rendemen (%)

E = Berat hasil ekstraksi (kg)

H = Berat Bahan benih (kg)

## 2. Pengeringan Benih

Benih yang dipanen saat biji matang fisiologis memiliki mutu secara fisiologis sangat tinggi namun jika dilihat mutu secara fisiknya sangat

rendah. Hal ini disebabkan benih masih banyak mengandung air (kadar airnya tinggi) yang dapat memicu meningkatkan kegiatan aktifitas enzim-enzim yang akan mempercepat terjadinya proses laju respirasi. yang akan merombak bahan cadangan makanan dalam benih semakin besar yang akhirnya benih mudah tumbuh berkecambah. Disamping dari benih dapat menghasilkan air dan panas dengan didukung oleh lingkungan yang lembab akan merangsang perkembangan mikroorganismenya yang dapat merusak benih menjadi deteriorasi.

Jika benih yang dihasilkan dari pemanenan masih mengharap bisa dimanfaatkan dalam waktu yang cukup lama dalam waktu sebulan, setahun atau musim tanam berikutnya maka benih harus dilakukan pengurangan kandungan airnya dengan cara melakukan pengeringan benih

Pengeringan benih dilakukan sebagai upaya untuk menurunkan kadar air agar benih tetap mempunyai mutu viabilitasnya tetap tinggi Namun perlu diketahui tidak semua benih bisa dikeringkan. Benih-benih yang dikeringkan adalah benih yang termasuk ke dalam jenis ortodoks. Sedangkan untuk benih-benih rekalsitran, tidak diperlukan proses pengeringan. Hal ini dengan landasan bahwa benih rekalsitran apabila diturunkan kadar airnya akan mengakibatkan embrio menjadi mati, sehingga benih menjadi tidak berkecambah.

#### **a Pengertian Dan Tujuan Pengeringan Benih**

Pengeringan benih merupakan suatu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu benih dengan menggunakan energi panas, sehingga tingkat kadar air kesetimbangan dengan kondisi udara normal atau tingkat kadar air yang setara dengan nilai aktivitas air yang aman dari kerusakan mikrobiologis, enzimatik, atau kimiawi. Oleh karena itu pengeringan benih dapat diartikan adalah suatu cara untuk mengurangi kandungan air di dalam benih pada taraf yang aman agar benih dapat disimpan lama

Adapun tujuan dari pengeringan benih adalah untuk mengurangi kandungan air benih sampai batas perkembangan dan pertumbuhan embrio dalam benih tetap terjaga baik viabilitas maupun vigornya. dan menekan tumbuhnya organisme atau bakteri di ruang simpan terhenti sama sekali dalam batas waktu simpan lebih lama

#### **b Prinsip Pengeringan Benih**

Benih merupakan suatu kehidupan yang bersifat higroskopis yang selalu memiliki kadar air yang seimbang dengan kondisi disekitarnya.

Dasar pengeringan benih adalah adanya tekanan penguapan air akibat adanya perbedaan kandungan uap air antara benih yang dikeringkan. dan udara disekitar benih

Proses untuk mencapai pengeringan benih akan berjalan secara otomatis sesuai dengan tekanan penguapan air antara benih yang dikeringkan. dan udara disekitar benih antara lain :

- Apabila tekanan uap dalam benih ternyata lebih besar dari pada tekanan udara disekitarnya, maka uap air akan keluar dari benih akibatnya benih mudah mengering dan kadar air benih menjadi berkurang
- Apabila tekanan uap disekitarnya ternyata lebih besar dari pada tekanan udara benih, maka uap air akan masuk ke dalam benih akibatnya pengeringan benih terhambat dan kondisi kadar air benih tetap tinggi
- Apabila tekanan uap dalam benih ternyata sama kuatnya dengan tekanan uap disekitarnya, maka tidak terjadi pergerakan uap berarti keadaan kadar air seimbang berarti kondisi kadar air benih stabil. benih

Pengeringan terjadi apabila pergerakan uap air dari dalam benih mengalir ke udara disekitarnya.

Adapun keluarnya air dari dalam benih selama pengeringan adalah sebagai berikut:

- a. Air bergerak melalui tekanan kapiler.

- b. Penarikan air disebabkan oleh perbedaan konsentrasi larutan disetiap bagian benih.
- c. Penarikan air ke permukaan benih disebabkan oleh absorpsi dari lapisan-lapisan permukaan komponen padatan dari benih
- d. Perpindahan air dari benih ke udara disekitarnya disebabkan oleh perbedaan tekanan uap.

**c** Persyaratan Pengeringan Benih

Cepat lambatnya benih dikeringkan sangat tergantung oleh beberapa faktor, antara lain :

1) Faktor internal

Faktor internal adalah faktor yang mempengaruhi kecepatan benih dikeringkan berasal dari keadaan benih itu sendiri antara lain :

a) Bentuk Benih

Dilihat dari bentuknya benih dikelompokkan menjadi :

- Bulat
- Seperti gigi
- Pipih
- Bulat panjang
- Segitiga ginnjal
- Lancip

Benih memiliki bentuk dengan permukaan luas yang sangat mempengaruhi kecepatan benih dikeringkan dengan ukuran dan volume yang tidak sama.. Semakin luas permukaan benih akan semakin cepat benih dikeringkan dibandingkan dengan benih yang memiliki luas permukaan sempit

Misal : Benih-benih Cabe yang berbentuk pipih akan lebih cepat mengering dibandingkan dengan benih kangkung yang berbentuk agak membulat.

b) Ukuran Benih

Benih dilihat dari bentuknya dikelompokkan menjadi:

- Benih berukuran besar
- Benih berukuran sedang
- Benih berukuran kecil

Ukuran besar dan kecilnya benih sangat mempengaruhi lama pengeringan . Ukuran benih besar memiliki isi material di dalamnya jumlahnya lebih banyak dibandingkan dengan benih benih berukuran kecil.

Benih berukuran besar jika dikeringkan akan memanfaatkan waktu lebih lama dibandingkan dengan benih berukuran kecil. Hal ini dipengaruhi oleh adanya penguapan air dari permukaan benih yang dimulai dari dalam benih bagian tengah yang akan merembes ke bagian permukaan dan kemudian menguap. ke permukaan benih lebih banyak membutuhkan waktu dibandingkan dengan benih berukuran kecil

c) Lapisan Kulit Benih

Benih dilihat dari sifat lapisan kulitnya dikelompokkan menjadi

- Benih permeabel terhadap air dan gas  
adalah benih yang mempunyai sifat kulit benih mudah menyerap air dan gas
- Benih permeabel terhadap air  
adalah benih yang mempunyai sifat kulit benih mudah menyerap air tetapi impermeabel terhadap gas
- Benih permeabel terhadap gas  
adalah benih yang mempunyai sifat kulit benih mudah menyerap gas akan tetapi sulit menyerap air
- Benih impermeabel terhadap air dan gas  
adalah benih yang mempunyai sifat kulit benihnya sulit menyerap air dan gas

Benih-benih impermeabel biasanya mempunyai karakter kulit benih keras yang susah ditembus air atau gas. Berbeda dengan benih yang bersifat permeabel lebih lunak dan mudah menyerap air.

Benih yang berkulit impermeabel akan lebih lama mengering dibandingkan dengan benih yang berkulit permeabel

d) Tebal Tipisnya Kulit Benih

Tebal tipisnya kulit benih sangat mempengaruhi kecepatan benih dikeringkan

Namun tebalnya kulit benih tidak selalu bersifat impermeabel ada juga yang bersifat permeabel begitu juga dengan benih yang berkulit tipis tidak selalu bersifat permeabel ada juga bersifat impermeabel .

Jika ada benih sama memiliki sifat benih permeabel maka benih yang berkulit tebal yang akan membutuhkan waktu lebih lama mengering dibandingkan dengan benih berkulit tipis

Namun benih berkulit tipis yang bersifat impermeabel terhadap air dan gas akan lebih lama mengering dibandingkan dengan benih yang memiliki kulit tebal yang bersifat permeabel terhadap air dan gas

e) Sifat Kimia Cadangan Makanan

Berdasarkan sifat kimiawi cadangan makanan dalam benih terdiri dari :

- Karbohidrat
- Lemak
- Protein
- Vitamin dan mineral

Beberapa jenis benih menunjukkan susunan kimianya terlihat pada tabel 3 dibawah ini.

**Tabel 3. Susunan kimiawi benih (Mayerand Mayber 1963)**

Jenis Benih	% Terhadap Berat Kering Angin Benih			
	Hidrat Arang		Protein	Lemak
	Tepung	Gula		
Jagung	50 -70	1 -4	10,0	5
Kacang Tanah	8 -21	4 -12	20 - 30	40 – 50
Jarak	0	0	18,0	64
Gandum	60 -75	0	13,3	20

Benih yang mengandung lemak tinggi membutuhkan waktu lebih lama pengeringan dibandingkan dengan benih yang mengandung karbohidarat / protoin.

f) Kadar Air Benih

Kadar air benih sangat mempengaruhi proses pengeringan benih.

Beberapa kebutuhan kadar air benih maksimal dari benih tanaman pangan yang bersertifikat dapat dilihat di tabel 12

**Tabel 4. Kadar Air Benih Tanaman Pangan Bersertifikasi**

No	Jenis Komoditi	Kadar Air Max(%)
1	Padi Ibrida	13
2	Padi Hibrida	13
3	Jagung Komposit	12
4	Jagung Hibrida	12
5	Kedelai	11
6	Kacang Tanah	11
7	Kacang Hijau	11
8	Gandum	13
9	Shorgum	12
10	Koro Pedang	12
11	Kacang Merah	12

Sumber : KEPMENTAN No.355/HK.130/C/05/2015

Pengeringan benih berkadar air tinggi akan membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan dengan kadar air rendah. Kadar



air tinggi berarti kandungan air didalam benih lebih banyak dibandingkan dengan kadar air rendah sehingga menguapkan air kepermukaan benih lebih lama dibandingkan dengan kadar air rendah penguapan airnya lebih sedikit sehingga membutuhkan waktu lebih sedikit

## 2) Faktor Eksternal

Faktor eksternal adalah faktor yang mempengaruhi pengeringan benih yang berasal dari keadaan disekitar benih, antara lain :

### a) Kelembaban Udara Nisbi

Yang dimaksud dengan kelembaban nisbi adalah kandungan uap air udara pada suhu tertentu dibagi dengan kemampuan udara menyerap air pada suhu tertentu.

Misalnya : udara pada suhu 37° C akan mengandung 30 gram air per kg udara kering. Pada suhu tersebut udara dalam kondisi jenuh akan mampu menyerap air sebanyak 45 gram, dengan demikian kelembaban nisbi udara tersebut adalah  $30/45 \times 100 \% = 75 \%$

Apabila kelembaban relatif udara terlalu tinggi, maka jumlah uap air yang dapat diserap udara setiap kali udara bersentuhan dengan benih menjadi sedikit dan hal ini menyebabkan proses pengeringan berjalan lambat sehingga frekuensi pergantian udara lebih sering dan hal ini menyebabkan energi yang dibutuhkan akan meningkat.

Pengeringan benih dipengaruhi oleh keberadaan kelembaban udara yang ada disekitar benih ditempatkan. Semakin lembab udara di dalam ruang pengering dan sekitarnya, maka akan semakin lama proses pengeringan berlangsung kering, begitu juga sebaliknya. Karena udara kering dapat mengabsorpsi dan menahan uap air. Setiap benih mempunyai keseimbangan kelembaban udara masing-masing, yaitu kelembaban pada

suhu tertentu dimana benih tidak akan kehilangan air (pindah) ke atmosfer atau tidak akan mengambil uap air dari atmosfer.

Kelembaban udara berpengaruh terhadap proses pemindahan uap air. Pada kelembaban udara tinggi, perbedaan tekanan uap air di dalam dan di luar benih kecil, sehingga pemindahan uap air dari dalam benih ke luar terhambat.

Makin lembab udara maka makin lama kering sedangkan Makin kering udara maka makin cepat pengeringan. Karena udara kering dapat mengabsorpsi dan menahan uap air. Setiap bahan mempunyai keseimbangan kelembaban nisbi masing-masing. Kelembaban pada suhu tertentu dimana benih tidak akan kehilangan air (pindah) ke atmosfer atau tidak akan mengambil uap air dari atmosfer. Kelembaban udara sangat mempengaruhi terhadap proses pemindahan uap air.

Apabila kelembaban udara di ruang sekitar benih tinggi maka proses penguapan uap air dari benih terhalang dan mengakibatkan penyerapan uap air dari benih ke udara menjadi terhambat dan pengaruhnya proses pengeringan benih menjadi butuh waktu cukup lama menjadi kering, namun sebaliknya jika kelembaban udara di ruang sekitar benih rendah dapat mempercepat mengabsorpsi uap air dari benih sehingga benih menjadi cepat kering, Hal ini akibat pengaruh sifat benih yang selalu menyesuaikan dengan lingkungannya menjadi seimbang (equilibrium)

## 2. Suhu udara

Semakin besar perbedaan suhu antara suhu udara dengan benih yang dikeringkan, maka akan semakin cepat proses pindah panas berlangsung sehingga mengakibatkan proses penguapan semakin cepat pula. Atau semakin tinggi suhu udara pengering, maka akan semakin besar energi panas yang dibawa ke udara yang akan menyebabkan proses pindah panas

semakin cepat sehingga pindah massa akan berlangsung juga dengan cepat.

Pada prakteknya penggunaan suhu yang digunakan harus secara hati-hati guna menghindari rusaknya benih. Rekomendasi dari beberapa peneliti mengatakan bahwa suhu untuk pengeringan harus disesuaikan dengan kadar air benih yang dikeringkan seperti :

- Jika kadar air benih yang akan dikeringkan 18 % maka suhu pengeringan maksimal 32° C
- Jika kadar air benih yang akan dikeringkan berkisar antara 10-18 % maka suhu pengeringan maksimal 37° C
- Jika kadar air benih yang akan dikeringkan kurang dari 10 % maka suhu pengeringan maksimal 43° C

Alat untuk mengukur suhu udara dapat digunakan termometer bola kering dan termometer bola basah dalam satuan derajat Celcius atau derajat Fahrenheit.

### 3. Tekanan udara

Pada pengeringan benih jumlah uap air di dalam udara akan meningkat dan peningkatannya akan menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan udara yang dapat menghambat proses penguapan uap air dari permukaan benih ke udara dalam proses pengeringan benih.

Semakin kecil tekanan udara akan semakin besar kemampuan udara untuk mengangkut air selama pengeringan, karena dengan semakin kecilnya tekanan berarti kerapatan udara makin berkurang sehingga uap air dapat lebih banyak tetampung dan disingkirkan dari bahan pangan. Sebaliknya jika tekanan udara semakin besar maka udara disekitar pengeringan akan lembab, sehingga kemampuan menampung uap air terbatas dan menghambat proses atau laju pengeringan.

Semakin kecil tekanan udara akan semakin besar kemampuan udara untuk mengangkut air selama pengeringan, karena dengan semakin kecilnya tekanan berarti kerapatan udara makin berkurang sehingga uap air dapat lebih banyak tetampung dan disingkirkan dari bahan pangan. Sebaliknya jika tekanan udara semakin besar maka udara disekitar pengeringan akan lembab, sehingga kemampuan menampung uap air terbatas dan menghambat proses atau laju pengeringan.

#### 4. Aliran udara

Makin tinggi kecepatan udara, mengalir makin banyak penghilangan uap air dari permukaan benih sehingga dapat mencegah terjadinya udara jenuh di permukaan benih.. Udara yang bergerak dan mempunyai gerakan yang tinggi selain dapat mengambil uap air juga akan menghilangkan uap air tersebut dari permukaan benih, sehingga akan mencegah terjadinya atmosfer jenuh yang akan memperlambat penghilangan air.

Apabila aliran udara disekitar tempat pengeringan berjalan dengan baik, proses pengeringan akan semakin cepat, yaitu semakin mudah dan semakin cepat uap air terbawa dan teruapkan.

Misal : kecepatan udara Angin semakin besar maka uap air dari permukaan benih akan terangkut semakin cepat maka pengeringan dapat berlangsung lebih cepat.

Makin tinggi suhu dan kecepatan aliran udara pengering makin cepat pulaproses pengeringan berlangsung.

Makin tinggi suhu udara pengering, makinbesar enersi panas yang dibawa udara sehingga makin banyak jumlahmassa cairan yang diuapkan dari permukaan bahan yang dikeringkan.

Jika kecepatan aliran udara pengering makin tinggi maka makin cepat massa uap air yang dipindahkan dari bahan ke atmosfer.

#### 5. Perbedaan Suhu dan Udara Sekitarnya

Semakin besar perbedaan suhu antara medium pemanas dengan benih maka makin cepat pemindahan panas ke dalam benih dan makin cepat pula penghilangan air dari benih.

Air yang keluar dari benih yang dikeringkan akan menjenuhkan udara sehingga kemampuannya untuk menyingkirkan air berkurang. Jadi dengan semakin tinggi suhu pengeringan maka proses pengeringan akan semakin cepat. Akan tetapi bila tidak sesuai dengan benih yang dikeringkan, akibatnya akan terjadi suatu peristiwa yang disebut "Case Hardening", yaitu suatu keadaan dimana bagian luar bahan sudah kering sedangkan bagian dalamnya masih basah.

#### d Waktu dan Lama Pengeringan

Faktor yang mempengaruhi waktu dan lama pengeringan benih antara lain:

##### 1) Kadar air benih

Kadar air benih yang akan dikeringkan dan kadar air benih akhir yang dikehendaki. Dengan kadar air awal yang tinggi dan diperlukan kadar air yang rendah sesudah pengeringan maka akan memakan waktu pengeringan yang lama. Tebal tipisnya kulit biji juga menentukan lamanya pengeringan.

##### 2) Tebal timbunan benih

Tebal tipisnya timbunan benih mempengaruhi lamanya pengeringan. Hal ini juga tergantung juga pada jenis/macam, besar, bentuk dan berat biji.

##### 3) Suhu udara

Suhu udara yang digunakan dalam pengeringan. Semakin tinggi temperatur udara makin cepat pengeringan. Sebaiknya temperatur untuk pengeringan benih diatur antara 35° – 40° C.

- 4) Kelembaban udara yang digunakan dalam pengeringan
- 5) Laju sikurlasi udara.

Angin mengangkut uap air dari benih sehingga mempercepat proses pengeringan. Apabila kecepatan angin besar, maka pengeringan dapat berlangsung lebih cepat.

- 6) Laju pengeringan
- 7) Metode pengeringan yang digunakan

**e** Teknik Melakukan Pengeringan

1) Peralatan Pengeringan

a) Jenis Peralatan Pengeringan Benih

Jenis Peralatan Pengolahan Benih berdasarkan dari kebutuhan ruang di Pengeringan Benih terlihat pada tabel 5 antara lain :

**Tabel 5. Standar Peralatan Minimal Pengeringan Benih**

No	Jenis Peralatan
1	Seed driyer (pengering buah hasil panen),
2	Oven
3	Timbangan kapasitas 10 – 20 kg,
4	Nyiru/penampi,


b) Spesifikasi, Fungsi Dan Prinsip Kerja Peralatan

Jenis, spesifikasi, fungsi dan prinsip kerja peralatan Pengeringan Benih antara lain :

**Tabel 6. Jenis, Spesifikasi, Fungsi Dan Prinsip Kerja Peralatan Pengeringan Benih**

No	Jenis Peralatan
<b>1</b>	<b>Oven Pengering / Alat Pengering Biji-Bijian</b>

	<p><b>Fungsi</b> Untuk mengeringkan biji-bijian</p> <p><b>Spesifikasi</b>          Kapasitas : 12 rak / Loyang          Bahan : stainless stell          Listrik blower : 150 watt          Sumber panas : Gas LPG</p> <p><b>Prinsip Kerja</b>          Benih yang akan dikeringkan dimasukkan ke dalam rak dengan ketebalan tertentu , kemudian suhu diatur disesuaikan dengan kebutuhan benih yang akan dikeringkan.</p> <div data-bbox="762 752 1163 960" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;"><b>Gambar 13. Oven Pengering</b></p>
<b>2</b>	<p><b>Timbangan Kapasitas 15 – 30 kg,</b></p> <p><b>Fungsi</b> Untuk menimbang benih</p> <p><b>Spesifikasi</b>          Kapasitas : 15kg x 0,5g dan 30kg x 1g          LED : double display , depan dan belakang          power : AC &amp; DC          ukuran meja timbang : 20 x 28cm          Fungsi Tare Fungsi Hitung ( simple counting )          Fungsi Alarm , Fungsi Akumulasi</p> <p><b>Prinsip Kerja</b>          Benih-benih yang akan ditimbang diletakan/dihamparkan di kotak plastik kemudian diletakkan di atas timbangan. Sebelum benih ditimbang alas benih ditimbang dulu atau di nolka</p> <div data-bbox="740 1783 1193 1980" data-label="Image"> </div>

	<b>Gambar 14. Timbangan Digital Kapasitas 15 - 30 k</b>
<b>3</b>	<p><b>Nyiru/Penampi,</b></p> <p><b>Fungsi</b> Untuk membersihkan biji dari kotoran yang ikut bercampur dengan biji</p> <p><b>Spesifikasi</b></p> <p>Asal : alat dapur tradisional yang terbuat dari anyaman bambu.</p> <p>Bentuknya : Bundar</p> <p>Ukuran : diameter antara 36 hingga 70 cm</p> <p>Bagian tepi : diberi lapisan irisan bambu melingkar sebagai penguat, dengan lebar sekitar 3-5 cm,</p> <p><b>Prinsip Kerja</b> Biji yang masih tercampur dengan kotoran hasil ekstraksi ditaruh di tampah, lalu kedua jari tangan memegang tepian nyiru. Tampah diputar-putar dengan tangan, otomatis kotoran akan mengumpul dan selanjutnya biji akan terpisah dari kotoran. Cara ini dilakukan berulang kali hingga biji atau kotoran lain habis. Tampah digerak-gerakkan ke atas ke bawah pada sisi depan. Maka otomatis, kulit bahan benih akan terbang, sementara bijinya akan tetap jatuh ke tampah.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Gambar 15. Nyiru/Penampi</b></p>

## 2) Metode Pengeringan

Beberapa macam metode pengeringan yang dapat diketahui antara lain:



a) Pengeringan secara alami dengan Sinar Matahari

Pengeringan dengan sinar matahari merupakan pengeringan tradisional. yang masih sering digunakan.

Adapun cara yang umum dikerjakan dalam pengeringan ini, bahan dikeringkan pada lantai yang terbuat dari semen, atau bahan dihamparkan pada wadah berupa tampah, atau bahan ditempatkan pada rak-rak yang dibuat khusus untuk pengeringan.

Pengeringan dengan sinar matahari mempunyai kelebihan, antara lain:

- a. pengeringan dapat dilakukan dimana saja saat sinar matahari tersedia.
- b. dapat memberikan tempat yang lebih luas
- c. pengeringan mudah dilakukan, ekonomis, dan efisien.

Untuk mempercepat proses dan memperoleh hasil pengeringan yang seragam, maka dalam waktu tertentu benih yang dikeringkan di bawah sinar matahari harus di bola-balik.

Pengeringan dengan matahari tidak hanya pada benih saja juga pada benih yang masih di dalam daging buah/ terbungkus oleh kulit biji seperti: kacang panjang, cabe.

Adapun kelemahan pengeringan dengan sinar matahari, yaitu antara lain:

- untuk mendapatkan hasil yang benar-benar kering memerlukan waktu yang lama.
- pengeringan akan sangat tergantung pada sinar matahari..
- karena suhu dan waktu sukar diatur, selama pengeringan dapat terjadi kerusakan akibat aktivitas mikroba.

Pengeringan secara alamiah dengan sinar matahari seringkali dilakukan pada buah yang masih terdapat di tanamannya.

Misal : Jagung diberi perlakuan dengan Topping

Buah Jagung ketika sudah memasuki masak fisiologis tidak langsung dipetik buahnya tetapi buah dibiarkan di pohonnya tetap tumbuh di lahan kemudian pada bagian tanaman dipotong yaitu atas tongkol buah lalu tanaman dibiarkan mengering hingga beberapa hari sebelum di panen.

b) Pengeringan Mekanis

Dalam pengeringan mekanis, sebagai bahan pemanas yang lazim digunakan adalah udara panas yang kering (tidak mengandung uap air) atau uap panas yang dialirkan melalui pipa-pipa. Bentuk alat pengering beraneka ragam disesuaikan dengan bahan hasil pertanian yang akan dikeringkan. Beberapa macam alat pengering mekanis, yaitu:

(1) Pengering berbentuk kabinet

Alat pengering ini mempunyai rak-rak untuk menempatkan bahan yang akan dikeringkan. Satu alat pengering kabinet rata-rata mempunyai 3 atau 4 rak.

(2) Pengering berbentuk kiln

Alat pengering ini hampir sama dengan pengering kabinet, tetapi ruangnya lebih luas dan lebih besar. Pengering ini mempunyai pipa-pipa pemanas yang ditempatkan pada bagian bawah (lantai) dan pada bagian atas (atap) ruangan.

(3) Pengering berbentuk terowongan

Prinsipnya tidak berbeda dengan kedua pengering di atas. Ruang pengeringnya lebih luas lagi sehingga dapat digunakan untuk mengeringkan benih lebih banyak.

(4) Pengering yang dapat berputar

Bagian dalam pengering ini berbentuk silindris, semacam sayap yang banyak. Melalui antara sayap-sayap tersebut dialirkan udara panas yang kering sementara silinder

pengering berputar. Dengan adanya sayap-sayap tersebut bahan seolah-olah diaduk sehingga pemanasan dapat merata dan akhirnya diperoleh hasil yang lebih baik

Pengeringan buatan ini harus dilakukan secara perlahan-lahan untuk mencegah terjadinya kerusakan benih karena kehilangan air dalam waktu yang singkat. Rekomendasi dari beberapa peneliti mengatakan bahwa suhu untuk pengeringan harus disesuaikan dengan kadar air benih yang dikeringkan seperti:

- Jika kadar air benih yang akan dikeringkan 18% maka suhu pengeringan maksimal 32<sup>o</sup> C
- Jika kadar air benih yang akan dikeringkan berkisar antara 10 – 18 % maka suhu pengeringan maksimal 37<sup>o</sup> C
- Jika kadar air benih yang akan dikeringkan kurang dari 10 % maka suhu pengeringan maksimal 43<sup>o</sup> C

#### c) Sistem Pengeringan

Pengeringan benih dapat dilakukan dengan beberapa cara:

##### (1) Pengeringan dengan Udara

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

- Menaikkan Suhu Udara  
Dilakukan dengan cara memanaskan udara sebelum digunakan untuk mengeringkan benih. 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 - 40°C.
- Menurunkan Suhu Udara

## (2) Pengeringan dengan Sistem Ventilasi

Maksudnya adalah mengganti secara kontinyu udara mengalir yang digunakan dalam proses pengeringan benih dengan udara baru yang memiliki kandungan air lebih rendah, sehingga dapat menyerap air yang diuapkan benih.

a. 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 akhir proses pengeringan sama dengan pengeringan yang dilakukan dengan pemanasan.
- 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.

b. Beberapa hal yang harus diperhatikan apabila menggunakan sistem ventilasi antara lain:

– Kadar air benih

Apabila kadar air benih tinggi maka proses pengeringan akan berjalan relatif lama dan selama proses pengeringan dapat terjadi pemanasan (*heating*) yang berdampak negatif terhadap kualitas benih.

– RH (relative humidity)

Apabila RH udara terlalu tinggi, maka jumlah uap air yang dapat diserap udara setiap kali udara bersentuhan dengan benih menjadi sedikit dan hal ini menyebabkan proses pengeringan berjalan lambat sehingga frekuensi pergantian udara lebih sering dan hal ini menyebabkan energi yang dibutuhkan akan meningkat.

– Suhu udara

Suhu udara yang berfluktuasi antara pagi, siang, dan sore hari mengakibatkan RH berfluktuatif mengikuti suhu udara.

– Volume, kecepatan, dan frekuensi pergantian udara

Volume udara yang digunakan, pengaturan kecepatan aliran udara, dan frekuensi pergantian udara harus diatur agar udara dapat semaksimal mungkin menyerap uap air dari permukaan benih.

– Tebal lapisan benih

Tebal lapisan benih yang dikeringkan dan luas permukaan hamparan benih; semakin tipis lapisan benih dan semakin luas hamparan benih semakin mudah proses penguapan air benih dilakukan

(3) Pengeringan dengan menggunakan ventilasi dapat dibedakan sebagai berikut:

1. Cross Draugh Ventilation

Dalam pengeringan ini, pemindahan panas dari udara ke benih sangat kecil sehingga tidak mempengaruhi kondisi benih. Pada sistem ini hanya dibutuhkan blower yang digunakan untuk menghembuskan udara kering ke dalam ruang pengeringan. Adapun hal yang diperhatikan adalah daya aliran udara harus diatur sedemikian rupa

sehingga udara mempunyai kesempatan selama mungkin untuk berhubungan dengan benih yang dikeringkan, dan sebelum udara menjadi jenuh dengan uap air harus diganti dengan udara baru. Untuk mempercepat proses pengeringan, maka lapisan benih tidak boleh terlalu tebal.

## 2. Through Draugh Ventilation

Dalam pengeringan ini, udara akan lebih banyak bersentuhan dengan benih, sehingga peluang untuk menyerap uap air dari benih akan semakin banyak. Hal ini akan mempercepat proses pengeringan benih. Adapun hal yang diperhatikan dalam pengeringan ini, yaitu ketebalan lapisan benih yang dikeringkan, aliran udara, dan tekanan udara yang digunakan dalam pengeringan.

## 3. Wind Ventilation

Pengeringan hanya dapat dilakukan di daerah dengan kecepatan aliran udara minimal 5 m/detik. Pengeringan ini dapat dikombinasikan dengan pengeringan Cross Draugh Ventilation, sehingga tidak dibutuhkan blower. Namun demikian harus diperhatikan posisi antara alat pengering dengan arah aliran udara dan ketinggian tempat.

## 4. Natural Convection

Pengeringan ini didasarkan pada sifat udara, yaitu udara memiliki berat jenis lebih ringan dibandingkan dengan udara dingin. Dengan demikian udara panas akan bergerak ke atas. Dalam pengeringan ini, dibutuhkan alat pemanas udara yang digunakan untuk mengeringkan benih.

## 5. Fan Force Ventilation

Pengeringan ini digunakan apabila jumlah benih yang akan dikeringkan banyak dan untuk mempercepat proses pengeringan benih. Jumlah udara yang dipompakan ke dalam ruang pengeringan, kecepatan udara, dan tekanan udara harus diatur sedemikian rupa sehingga proses pengeringan dapat berjalan seefisien mungkin.

Faktor-Faktor yang perlu dipertimbangkan dalam memilih sistem pengering:

1. Kapasitas alat pengering.
2. Investasi yang diperlukan agar dapat memenuhi kapasitas kerja yang diinginkan.
3. Biaya bahan bakar dan tenaga listrik.
4. Arus angin
5. Masukan panas dan suhu pengeringan (Untuk cerealia <math><33^{\circ}</math> C dan <math><32^{\circ}</math> C untuk benih sayuran).
6. Cuaca.
7. Laju Pengeringan.

### 3) Prosedur Pengeringan

Secara sistematis melakukan pengeringan benih dapat dilakukan secara bertahap antara lain :

#### a) Mengidentifikasi benih yang akan dikeringkan

Lakukan identifikasi terhadap sifat benih yang akan dikeringkan mulai dari ukuran, bentuk fisik, lapisan kulit benih, kandungan bahan khemis yang dominan benih, Keadaan benih yang dikeringkan, banyaknya benih yang dikeringkan

#### b) Penentuan metode pengeringan benih

Penentuan metode merupakan kegiatan yang erat hubungannya dengan karakter jenis benih yang dikeringkan.

Banyak metode pengeringan yang bisa dilakukan namun hati-hati dalam menentukan metode pengeringan jika salah menentukan metode akan membuat benih menjadi rusak.

Hal penting yang harus diperhatikan pada saat menentukan metode pengeringan benih harus sesuai dengan karakter benih yang akan dikeringkan

c) Pengukuran Kadar Air

Pengukuran kadar air benih awal sebelum dikeringkan merupakan awal penentuan sebelum dikeringkan dan menentukan kadar air benih yang diinginkan

Mengukur kadar air sebelum benih dikeringkan merupakan kegiatan untuk mengetahui awal keberadaan kandungan yang ada dalam benih. Dengan mengetahui kadar air awal maka akan mudah untuk menentukan suhu dan lamanya pengeringan berlangsung yang digunakan hingga mencapai kadar air yang diinginkan.

d) Pembersihan tempat / alat pengeringan benih

Pembersihan tempat / alat pengeringan benih merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting yang harus dilakukan sebelum benih ditebarkan di tempat pengeringan agar benih yang dikeringkan tidak tercampur dengan bersih tanaman lain dan segala macam kotoran pencampur lainnya sehingga benih diharapkan selalu mempunyai nilai mutu kemurnian benih tinggi.

e) Penimbangan benih sebelum dan sesudah dikeringkan

Penimbangan benih baik sebelum dikeringkan maupun setelah dikeringkan sebagai tolak ukur untuk menghitung ketercapaian kadar air benih yang dikeringkan

f) Menghamparkan benih

Hamparan benih merupakan kegiatan untuk memperluas permukaan benih yang dikeringkan agar benih lebih cepat mengering. Hal penting yang harus diperhatikan pada saat



menghamparkan benih jangan terlalu tebal dan hamparan dibuat rata agar tidak menghambat proses pengeringan.

g) Membolak - balik benih

Menghindari terjadi pengeringan hingga mengakibatkan rusaknya benih maka ketika melakukan pengeringan perlu benih yang dikeringkan dilakukan pembalikan dengan tujuan agar benih diperoleh keseragaman pengeringan yang sama antara benih yang posisi penjemuran berada pada bagian tengah , bawah dan atas.

h) Menghitung kadar air benih

Perhitungan kadar air benih dapat dilakukan dengan cara :

a Berdasarkan Berat Kering Benih

Perhitungan kadar air benih berdasarkan berat kering benih dapat menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut

$$KA = \frac{B}{W} \times 100 \%$$

Keterangan :

Jumlah air yang diuapkan dalam proses pengeringan (Kg)  
= Berat kering benih ( Kg)  
= Kadar air benih (%)

Nilai w dapat diperoleh dengan cara mengurangi berat basah benih dengan berat kering benih setelah dikeringkan.

b Berdasarkan Berat Basah Benih

Perhitungan kadar air benih berdasarkan berat basah benih dapat menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut

$$KA = \frac{m}{M} \times 100 \%$$

Keterangan

KA = Kadar air benih (%)  
m = Jumlah air yang diuapkan dalam proses pengeringan (Kg)  
M = Berat benih sebelum dikeringkan( Kg)

Nilai m dapat diperoleh dengan cara mengurangi berat benih sebelum dikeringkan dengan berat benih setelah dikeringkan.

### **3. Melakukan Sortasi**

#### **a. Pengertian Dan Tujuan Sortasi Calon Benih**

##### **1) Pengertian Sortasi Calon Benih**

Pada awalnya benih-benih yang dihasilkan dari perontokan/ekstraksi masih banyak mengalami pencampuran dengan bahan-bahan yang berasal dari bagian tanaman yang berupa daging buah, kulit buah, tangkai / batang tanaman, daun, gulma, biji dari varietas lain, batu, kerikil, pasir, biji hampa, biji-biji busuk, benih yang rusak dan benih yang tidak sesuai dengan deskripsi yang ditanam yang terbawa pada waktu perontokan/ekstraksi. Jika benih-benih ini dibiarkan tetap tercampur dengan kotoran maka benih secara perlahan akan mudah mengalami serangan hama dan penyakit sehingga dalam waktu singkat benih akan menjadi rusak dan dapat menurunkan nilai kualitasnya

Calon benih dari hasil pengolahan calon benih seharusnya sudah dapat menunjukkan secara fisik kualitas bersih dari benih tanaman lain dan segala jenis kotoran mengingat benih ini akan disertifikasi

Oleh karena itu benih-benih setelah perontokan/ekstraksi perlu dipisahkan dari segala macam bahan pencampur melalui Sortasi Sortasi mempunyai makna membersihkan dan memilah calon benih yang dihasilkan pada waktu pengolahan calon benih, Pembersihan adalah kegiatan untuk memisahkan benih dari segala kotoran yang tercampur berupa bagian kulit buah, daging buah, kotoran yang ikut di dalamnya bahkan ke inhibitorynya hingga diperoleh calon benih bersih dari segala macam kotoran yang mencampurinya.. Sedang pemilahan benih merupakan kegiatan

untuk memisahkan benih dari sifat morfologinya yang tidak sesuai dengan yang dipersyaratkan termasuk campuran dengan benih tanaman lain. Maka dari itu pembersihan dan pemilahan benih dapat diartikan sebagai kegiatan pemisahan benih berdasarkan tingkat kerusakan/ kecacatan/ keutuhan /kebernasan/kemurnian dalam suatu benih .

## 2) Tujuan Sortasi

Sortasi yang dilakukan dalam pengolahan calon benih ini bertujuan untuk mendapatkan calon benih bersih dari segala kotoran, tanaman lainnya yang tercampur dengan tingkat nilai kemurniannya tinggi.

### b. Identifikasi Benih

Benih yang berasal dari perontokan/ekstrasi yang masih tercampur dengan segala macam material sebelum dibersihkan dan dipilah penting diketahui terlebih dahulu ciri-ciri dari sifat karakter morfologinya mengingat pembersihan dan pemilahan benih berhubungan erat dengan pengendalian mutu kemurnian benihnya. Berdasarkan sifat karakter benih secara morfologi yang perlu diidentifikasi mulai dari bentuk, ukuran, warna berat jenis yang harus sesuai dengan deskripsinya termasuk juga benih bernas dan sehat (tidak terserang hama dan penyakit)

### c. Teknik Melakukan Sortasi calon benih

#### 1) Peralatan Sortasi Calon Benih

Jenis Peralatan Pengolahan Benih berdasarkan dari kebutuhan ruang di pengolahan benih sortasi terlihat pada tabel 5 antara lain :

### **Tabel 7. Standar Peralatan Minimal Pembersihan, Pemilihan dan Pengeringan Benih**

No	Jenis Peralatan
1	Air screen cleaner
2	Gravity separator
3	Spiral separator
4	Blower,
5	Winnower machine
6	Belt grader
7	Timbangan kapasitas 10 – 20 kg,
8	Nyiru/penampi,
9	Kaca pembesar
10	Kuas

## 2) Spesifikasi, Fungsi Dan Prinsip Kerja Peralatan

Jenis, spesifikasi, fungsi dan prinsip kerja peralatan Pembersihan, Pemilihan dan Pengeringan Benihantara lain :

**Tabel 8. Jenis, Spesifikasi, Fungsi Dan Prinsip Kerja Peralatan Pembersihan, Pemilihan dan Pengeringan Benih**

No	Jenis Peralatan
1	<p><b>Air screen cleaner (ASC)</b></p> <p>a. Fungsi : Alat yang digunakan untuk membersihkan benih dari kotoran-kotoran dan memisahkan benih yang tidak seragam serta memisahkan benih yang hampa.</p> <p>b. Prinsip Kerja Proses pembersihan (cleaning) dapat diawali dengan pemisahan benih dari kotoran (sampah). Pembersihan ini dapat menggunakan ayakan (saringan atau screen) atau dengan menggunakan mesin pembersih benih dengan memakai system ayakan dan hembusan udara, Setelah bersih dari kotoran, benih memasuki proses pembersihan dan pemilahan yaitu memisahkan benih dari banih kecil, benih varietas lain, benih gulma, serta benih yang berviabilitas rendah (benih kecil, benih pecah dan tidak seragam). Jika dalam proses pembersihannya menggunakan mesin ASC, maka proses pembersih dan pemilahan sudah sekaligus diselesaikan. Karena adanya mekanisme kombinasi antara ayakan</p>

	<p>atau saringan dan hembusan udara yang berfungsi untuk memisahkan antara benih-benih yang tidak seragam ukurannya dan benih hampa serta pemisah dari kotoran-kotoran</p>
	<div data-bbox="655 416 1198 698" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="724 736 1187 772" style="text-align: center;"><b>Gambar 16. Air Screen Cleaner</b></p>
<p>2</p>	<p data-bbox="539 826 804 862"><b>Gravity Separator</b></p> <p data-bbox="528 889 671 920">a. Fungsi</p> <p data-bbox="539 925 1318 1070">Gravity separator merupakan alat processing benih yang digunakan untuk memisahkan antara benih dengan kotoran seperti kerikil, benih hampa, dan bagian tanaman yang ikut terbawa benih</p> <p data-bbox="528 1108 767 1140">b. Prinsip Kerja</p> <p data-bbox="539 1182 1318 1480">Prinsip kerja alat ini yaitu dengan memanfaatkan gaya gravitasi benih dan kotoran benih untuk memisahkannya. Batu kerikil yang memiliki berat yang lebih besar akan lebih dahulu terpisah. Kemudian selanjutnya adalah benih yang berukuran besar, karena secara teori benih yang berukuran besar akan memiliki berat yang lebih besar daripada benih yang memiliki ukuran yang normal.</p> <p data-bbox="539 1503 1318 1648">Setelah dipisahkan benih besarnya maka benih yang normal akan terpisah kemudian dilanjutkan benih yang berukuran kecil, benih yang hampa/rusak serta kotoran ringan lainnya.</p> <p data-bbox="539 1653 1318 1798">Sehingga hasil yang didapat dari alat gravity separator berupa kerikil, benih berukuran besar, benih berukuran normal, benih berukuran kecil dan benih hampa/ rusak serta kotoran benih.</p>



**Gambar 17. Gravity Separator**

<b>3</b>	<p><b>Winnower Machine</b></p> <p>a. Fungsi untuk memisahkan dan mengklasifikasikan biji -bijian. dari bagian berat ( pengotor ) sesuai dengan berat jenis .</p> <p>b. Spesifikasi</p> <table border="0"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Tipe</td> <td>FWBL-500</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Kapasitas ( kg / jam )</td> <td>200 – 1000</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Daya (kw )</td> <td>1,8 kw</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Meas . ( mm )</td> <td>4000 × 590 × 2140</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Berat badan ( kg )</td> <td>330</td> </tr> </table> <p>c. Prinsip Kerja Uap kerja diproduksi oleh kipas udara pergi langsung ke kotak pemisahan udara , dan bahan merata tetes melalui vibrator ke pipa udara dan memasuki classificatien kotak dengan aliran udara untuk udara pemisahan</p>	Tipe	FWBL-500	Kapasitas ( kg / jam )	200 – 1000	Daya (kw )	1,8 kw	Meas . ( mm )	4000 × 590 × 2140	Berat badan ( kg )	330
Tipe	FWBL-500										
Kapasitas ( kg / jam )	200 – 1000										
Daya (kw )	1,8 kw										
Meas . ( mm )	4000 × 590 × 2140										
Berat badan ( kg )	330										
	<p><b>Gambar 18. Winnower Machine</b></p>										

3) Metode Sortasi Calon benih

Sortasi calon benih dapat dilakukan dengan berbagai macam cara antara lain dapat dilakukan dengan menggunakan tangan, menggunakan peralatan sederhana, dan menggunakan mesin .

a) Sortasi Calon Benih Dengan Menggunakan Tangan

Pembersihan dan pemilahan benih menggunakan tangan dilakukan dengan cara memisahkan benih yang memenuhi persyaratan dengan yang tidak memenuhi yang langsung menggunakan tangan, atau bila benihnya kecil dapat dibantu menggunakan kuas untuk memisah-misahkan benih.

b) Sortasi yang menggunakan alat sederhana antara lain:

(1) Sortasi calon benih menggunakan nyiru atau penampi.

Metode pembersihan dan pemilahan benih secara manual dengan menggunakan alat penampi untuk membersihkan/memisahkan benih dari benda-benda ringan dengan cara benih ditebarkan di atas penampi kemudian penampi digerakkan sesuai keberadaan pencampur di dalamnya

- Menampih benih ke atas ke bawah

Benih yang ditebarkan di atas tampih diangkat ke udara berkali-kali hingga material yang berat akan tetap jatuh ke penampi sedangkan material yang lebih ringan akan jatuh ke lantai. Metode ini dapat dipadukan dengan hembusan udara (angin) untuk membuang kotoran yang relatif ringan akan terbawa oleh aliran angin.

- Menampih secara miring

Benih yang telah ditebarkan di atas tampih digoyang-goyangkan secara miring sehingga benih akan terpisah dengan kotorannya di bagian pinggir benih

(2) Sortasi yang menggunakan aliran udara

Metode ini dilakukan dengan menggunakan Kipas angin yang diletakkan dengan jarak tertentu di tempat tertentu yang digunakan untuk memisahkan benih hampa dengan benih bernas dengan cara menjatuhkan benih dari ketinggian tertentu. Pada waktu benih dijatuhkan benih hampa yang ringan akan terbawa oleh aliran angin

(3) Sortasi yang menggunakan ayakan.

Sortasi calon benih secara manual menggunakan ayakan sangat mudah dan sederhana. Kunci keberhasilan dari metode ini adalah ukuran diameter ayakan yang harus disesuaikan dengan ukuran benih. Secara manual ayakan dapat digerakkan dan digoyan-goyang menggunakan tangan sehingga material yang lebih kecil dari ukuran ayakan akan tetap tertinggal di ayakan, sedangkan material yang berukuran lebih besar dari diam

c) Sortasi menggunakan mesin antara lain:

- Sortasi calon benih menggunakan winnower machine.

Winnower machine merupakan alat pembersihan dan pemilahan benih yang paling sederhana, secara prinsip alat ini bekerja dengan menggunakan aliran udara yang berasal dari blower untuk memisahkan materi-materi yang ringan /halus, Benih dijatuhkan dengan volume dan kecepatan tertentu dari atas, kemudian dari samping ada blower yang meniup benih yang jatuh tersebut sehingga material yang ringan dan yang berat akan jatuh di tempat yang terpisah. Alat ini hanya dapat digunakan sampai pada tahap basic cleaning, namun untuk benih tertentu pembersihan benih dengan alat ini dipandang cukup memadai.

- Sortasi calon benih menggunakan *Air Screen Cleaner*.

*Air Screen Cleaner* merupakan alat untuk membersihkan dan memilah benih yang banyak digunakan banyak jenis benih.



Alat ini dapat digunakan untuk memisahkan benih berdasarkan ukuran, bentuk, dan berat jenis. 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 kotoran/material yang ringan. Namun demikian alat ini belum dapat digunakan untuk memisahkan benih berdasarkan panjang benih sehingga perlu dilengkapi lagi dengan alat lain yang dapat memisahkan benih berdasarkan panjang benih

Pada saat menggunakan *air screen cleaner*, hal yang harus diperhatikan dalam pemisahan, yaitu kecepatan pengayakan jangan terlalu cepat dan jangan terlalu lambat. Jika pengayakan terlalu cepat, ada kemungkinan masih ada bagian materi yang belum terpisah, dan jika gerakan ayakan terlalu cepat bisa menimbulkan tenaga benturan yang besar sehingga dapat merusak benih (benih akan mengalami memar).

- Sortasi calon benih menggunakan *Gravity Separator*.

Alat ini berfungsi untuk memisahkan materi berdasarkan berat jenis. Alat ini terdiri dari lempeng yang berlubang-lubang dan dapat digerakkan seperti gerakan mengayak, dari bagian bawah dialirkan udara dengan tekanan tertentu sehingga akan terjadi pemisahan materi dari benih, yaitu materi yang mempunyai berat jenis lebih besar daripada benih, ke arah kanan. Mesin yang digunakan biasanya Gravity separator.

Gravity separator adalah alat untuk memisahkan materi/kotoran yang memiliki ukuran dan bentuk yang hampir sama dengan benih yang akan dibersihkan, namun

berat jenisnya berbeda. Material yang dapat dipisahkan antara lain:

- Benih yang terserang hama

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

- Benih yang terserang cendawan atau busuk

Benih yang terserang cendawan atau mengalami pembusukan biasanya masih memiliki ukuran yang sama tetapi berat jenisnya berbeda.

- Benih hampa

Benih yang hampa meskipun memiliki ukuran yang sama namun berat jenisnya lebih rendah daripada benih yang bernas/padat berisi.

- Partikel-partikel tanah

Partikel-partikel tanah, kadang memiliki ukuran yang sama dengan benih, namun memiliki berat jenis yang lebih besar daripada benih.

- Biji lain

Biji lain seringkali memiliki ukuran yang sama dengan benih yang akan didibersihkan dan dipilih tetapi jarang yang memiliki berat jenis yang sama.

- Sortasi menggunakan *Belt Grader*

Alat ini terdiri atas sabuk/belt dan feeder tempat memasukkan benih. Belt terbuat dari kanvas atau karet yang digerakkan dan digetarkan dengan mesin fibrator. Sudut kemiringan belt dapat diatur sesuai dengan benih

yang dibersihkan dan dipilah Benih yang berbentuk bulat atau memiliki permukaan halus dapat bergerak ke bawah/jatuh, sedangkan materi kotoran atau benih yang mempunyai permukaan kasar akan terbawa oleh belt ke atas

#### 4) Prosedur Sortasi Calon Benih

##### a) Tahapan-tahapan Sortasi calon benih

Setelah benih dirontokkan/diekstraksi sampai di tempat pengolahan benih langsung dilakukan pembersihan dan pemilahan benih disesuaikan dengan metode yang sudah ditentukan.

Proses pembersihan dan pemilahan benih dilakukan secara bertahap, terutama jika prosesnya dilakukan secara mekanis.

Adapun tahapan-tahapan kegiatan pembersihan dan pemilahan benih dari segala pencampurnya dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu:

## Precleaning (pembersihan awal)

Setelah perontokan/ekstraksi dapat terjadi benih masih tercampur dengan benda yang relatif besar yang dikhawatirkan mengganggu kerja mesin yang digunakan selanjutnya dapat menyumbat /menutup *conveyor* atau saringan . Oleh karena itu pada tahap ini yang dipisahkan benda yang relatif besar daripada ukuran benih. Apabila dalam pengamatan tidak tampak adanya benda yang besar maka proses ini tidak perlu dilakukan.

### (1) Basic Cleaning(pembersihan lanjutan)

Mesin yang digunakan dalam tahap ini secara prinsip adalah sama dengan mesin yang digunakan dalam tahap precleaning, hanya ukuran saringannya lebih halus. Pelaksanaan tahapan ini bertujuan untuk memisahkan materi yang masih tercampur dengan benih setelah proses precleaning

### (2) Post Cleaning (Pembersihan Terakhir)

Tahapan pembersihan dan pemilahan ini jarang dilakukan, karena pada umumnya benih telah cukup bersih setelah proses basic cleaning. Post cleaning hanya dilakukan jika setelah proses basic cleaning masih terdapat materi/kotoran yang memiliki ukuran dan bentuk yang sama dengan benih, sehingga tidak dapat dipisahkan melalui tahap basic cleaning. Biasanya menggunakan mesin yang dapat digunakan untuk memisahkan materi/kotoran berdasarkan warna, berat jenis benih, serta ukuran secara teliti. Proses ini dinamakan *separation and grading*. Bila benih selesai diproses hingga tahap ini, maka benih akan memiliki persentase kemurnian benih yang sangat tinggi.

## b) Prosedur Sortasi Calon Benih

Secara sistematis prosedur melakukan pembersihan dan pemilahan benih antara lain :

### (1) Mengidentifikasi kotoran pencampur benih

Sebelum pembersihan dilakukan terhadap sekelompok benih yang tersedia, terlebih dahulu kotoran pencampur yang ada didalamnya diidentifikasi yang hasilnya akan dimanfaatkan untuk menentukan jenis peralatan yang tepat untuk digunakan disamping guna meningkatkan nilai mutu benih .

Umumnya kotoran pencampur yang terbawah oleh benih terdiri dari :

- a Benih yang tidak masuk dalam katagori kreteria benih yang dipersyaratkan yang terdiri dari :
  - Benih tanaman lain (gulma, jenis dan varietas benih tanaman lain )
  - Benih Keriput
  - Benih Terserang hama atau penyakit
  - Ukuran benih tidak normal
  - Bentuk benih tidak normal
  - Warna benih kusam
- b Kotoran benih/ material pencampur.

Kreteria kotoran benih /material lain yang tercampur antara lain :

- Batu
- Pasir
- Benih hampa
- Potongan kulit buah, ranting, daun, daging buah, dsb

(2) Menentukan peralatan pembersihan dan pemilahan benih  
Banyak sedikitnya benih yang akan dipisah dan dipilih sangat mempengaruhi efektifitas dan efisien dari penggunaan metode dan peralatan disamping mempertimbangkan sifat morfologi benih dan sifat bahan pencampur  
Benih dalam jumlah banyak /produksi yang berskala besar akan efektif menggunakan metode dengan peralatan mesin sedangkan benih dalam jumlah sedikit lebih baik menggunakan metode dengan peralatan manual,

(3) Membersihkan peralatan pembersihan dan pemilahan benih  
Peralatan yang sudah ditentukan untuk membersihkan dan memilah benih sebelum dipakai terlebih dahulu dibersihkan dari segala kotoran yang terbawah agar benih yang akan dibersihkan dan dipilah tidak tercampur dengan kotoran.

(4) Memisahkan benih dari kotoran pencampur

Benih yang tersedia dibersihkan dan dipilah sesuai dengan peralatan yang tersedia dengan mempertimbangkan sifat karakter morfologinya dengan kriteria benih yang diprasyarkan antara lain :

- Jenis benih sesuai dengan deskripsi benih yang ditanam
- Benih bernas
- Benih sehat
- Ukuran benih normal
- Bentuk benih normal
- Warna benih normal

Dari sekian jumlah benih dalam sekelompoknya, benih-benih yang sudah memenuhi kriteria persyaratan dipisahkan ditempat terpisah dengan segala kotoran pencampurnya.

#### **D. Aktivitas Pembelajaran**

Fasilitator mengarahkan aktifitas kegiatan pembelajaran mengkaji kegiatan pembelajaran 1 (satu) tentang Melakukan Pengolahan Calon Benih Tanaman pada peserta pelatihan melalui beberapa kegiatan berikut dibawah ini:

1. Melakukan pengamatan pembelajaran berupa :
  - Membaca modul, melihat dan atau mendengarkan tayangan, melihat alat peraga atau benda sesungguhnya
  - Mengobservasi tempat Melakukan Pengolahan Calon Benih Tanaman yang ada di sekolah
2. Mendiskusikan secara kelompok membahas hasil kajian dan observasi tentang Melakukan Pengolahan Calon Benih Tanaman
3. Melakukan praktek Melakukan Pengolahan Calon Benih Tanaman dengan menggunakan lembar kerja yang sudah disiapkan
4. Mendiskusikan secara kelompok dari hasil praktek Pengolahan Calon Benih Tanaman
5. Mengkomunikasikan dengan mempresentasikan hasil diskusi Melakukan Pengolahan Calon Benih Tanaman
6. Membuat kesimpulan melalui yang telah diperoleh penalaran terhadap berbagai informasi dari Melakukan Pengolahan Calon Benih Tanaman kemudian dibuat laporannya.

LEMBAR KERJA 1. 1  
MELAKUKAN EKSTRAKSI BUAH JAGUNG (*Zea mays L*)

A. Pendahuluan

Ekstraksi merupakan kegiatan untuk memisahkan biji dari bagian buah, kulit buah, daging buah, malai dan bahan yang menyelimuti biji. Banyak cara yang bisa dilakukan untuk memisahkan biji dari bagian buahnya. Khusus untuk Jagung (*Zea maysp*) pemisahan biji dari buahnya dapat dilakukan dengan cara ekstraksi kering dengan menggunakan alat tangan.

B. Tujuan :

Setelah mengkaji materi dan disediakan bahan dan peralatan diharapkan peserta diklat dapat melakukan ekstraksi buah Jagung (*Zea mays sp*) dengan teliti dan cermat pada ruang ekstraksi benih sesuai dengan standar industri Pengolahan Benih Tanaman

C. Bahan dan Alat

- 1 Buah Jagung (*Zea mays*)
- 2 Penampih
- 3 Bak plastik
- 4 Tarpal
- 5 Timbangan
- 6 Masker (tutup hidung)



## *lanjutan*

### D. Keselamatan Kerja

- 1 Gunakan pakaian kerja lapangan untuk menunjang keselamatan bekerja
- 2 Hati-hati saat memisahkan biji jagung dari tongkolnya hindari tangan sampai melepuh
- 3 Setiap langkah kerja lakukan dengan teliti dan cermat

### E. Langkah Kerja

- 1 Buatlah kelompok praktek yang bisa bekerja sama dengan kompak, masing-masing terdiri dari tiga orang!
- 2 Siapkan dengan cermat alat dan bahan yang akan digunakan untuk melakukan ekstraksi benih Jagung (*Zea mays*)!
- 3 Timbanglah dengan teliti buah Jagung yang disediakan dari lapangan, catat hasilnya!
- 4 Lakukan pemilihan buah Jagung dari sekelompoknya dengan teliti yang memenuhi kriteria kemurnian varietas benih sesuai dengan kelas benih yang diproduksi, masak fisiologis, sehat tidak terserang hama dan penyakit, tidak rusak , kemudian pisahkan buah jagung yang dipilih dan tempatkan dalam bak plastik!
- 5 Bukalah kelobot buah jagung dengan hati-hati kemudian jemurlah hingga kering maksimal 12%!
- 6 Pisahkan biji jagung dari buahnya satu persatu dengan hati-hati dengan cara memipil satu baris lurus dari buah jagung dengan menggunakan tangan kemudian ambil tongkol jagung

## *lanjutan*

### E. Langkah Kerja

lalu gesekkan ke sisa buah jagung yang sudah dipipil satu baris hingga biji jagung lepas semua dari buahnya

Lakukan dengan cara yang sama terhadap buah jagung yang tersedia!

- 7 Jemurlah biji jagung yang dihasilkan dari buahnya sesuai dengan kadar air yang ditentukan maximal 12%, catat hasilnya!.
- 8 Gunakan masker lalu bersihkan dengan teliti biji jagung dari segala kotoran yang mencampurinya kemudian tempatkan terpisah jagung yang sudah terpilih !
- 9 Timbanglah dengan teliti biji Jagung hasil ekstraksi, lalu catat hasilnya!.
- 10 Hitunglah dengan teliti rendemen biji Jagung!
- 11 Bersihkan tempat praktek bersama –sama dengan teman lainnya dan kembalikan bahan dan peralatan yang digunakan pada tempat semula!
- 12 Lakukan diskusi kelompok dengan bekerjasama dari hasil praktek ekstraksi benih Jagung dengan metode manual tangan!
- 13 Lakukan presentasi dengan disiplin dan tanggung jawab dari hasil diskusi ekstraksi calon benih Jagung (*Zea mays*) dengan metode manual menggunakan alat tangan kemudian buatlah laporannya!

## LEMBAR KERJA 1. 2

### MELAKUKAN EKSTRAKSI BUAH CABE (*Capsicum annum*)

#### A. Pendahuluan

Ekstraksi merupakan kegiatan untuk memisahkan biji dari bagian buah, kulit buah, daging buah, malai dan bahan yang menyelimuti biji . Banyak cara yang bisa dilakukan untuk memisahkan biji dari bagian buah Cabe (*Capsicum annum*). Pada pemisahan biji dari buah Cabe (*Capsicum annum*) dapat dilakukan dengan cara ekstraksi kering dan ekstraksi basah dengan menggunakan alat tangan atau mekanik.

#### B. Tujuan :

Setelah mengkaji materi dan disediakan bahan dan peralatan diharapkan peserta diklat dapat melakukan ekstraksi buah Cabe (*Capsicum annum*) dengan teliti dan cermat pada ruang ekstraksi benih sesuai dengan standar industri Pengolahan Benih Tanaman

#### C. Bahan dan Alat

- |  |                |
|--|----------------|
| 1. Buah Cabe ( <i>Capsicum annum</i> ) | 5. Timbangan   |
| 2. Minyak Goreng                       | 6. Bak Plastik |
| 3. Pisau/Cutter                        | 7. Penampih.   |
| 4. Telenan                             | 8. Kain kasa   |

### *lanjutan*

#### D. Keselamatan Kerja

- 1 Gunakan pakaian kerja lapangan untuk menunjang keselamatan bekerja
- 2 Hati-hati saat memisahkan biji dari buah cabe, jangan sampai kena mata
- 3 Cuci tangan sampai bersih setelah selesai bekerja
- 4 Setiap langkah kerja lakukan dengan teliti dan cermat

#### E. Langkah Kerja

- 1 Buatlah kelompok praktek masing-masing terdiri dari tiga orang!
- 2 Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam melakukan ekstraksi buah Cabe!
- 3 Siapkan buah cabe yang akan diekstraksi dalam wadah bak plastik /penampih!
- 4 Timbanglah buah cabe yang tersedia dan catat hasilnya!
- 5 Pilihlah buah cabe dengan teliti yang memenuhi kriteria jenis varietas sesuai dengan kelas benih yang diproduksi, buah masak fisiologis (warna buah cabe merah 90 %), sehat tidak terserang hama dan penyakit dan tidak busuk, lalu pisahkan buah cabe yang sudah dipilih pada tempat yang tersedia! .
- 6 Petiklah bagian tangkai buah cabe kemudian gulung-gulungkan buahnya perlahan – lahan dengan menggunakan kedua tangan!

## *lanjutan*

### E. Langkah Kerja

- 7 Sebelum memotong dan membelah buah cabe, lumurih secara merata kedua tangan dengan menggunakan 3-4 tetes minyak goreng!
- 8 Belahlah buah cabe di atas telenan secara fertikal dengan menggunakan pisau/cutter!
- 9 Pisahkan biji Cabe dari daging dan kulit buahnya!
- 10 Kumpulkan biji cabe hasil dari pemisahan menjadi satu tempat pada penampih yang beralaskan kain kasa sambil diratakan dengan ketebalan lapisan sama!
- 11 Jemurlah benih cabe di bawah sinar matahari pada waktu pagi dan sore hari, sekali-kali biji cabe sambil dibalik balik hingga Kadar air benih maximal 7 % (pindahkan saat matahari terik ke tempat yang aman)!
- 12 Bersihkan biji cabe dari segala kotoran yang mencampuri!
- 13 Timbanglah biji Cabe, lalu catat hasilnya!.
- 14 Hitunglah rendemen benih Cabe!
- 15 Bersihkan tempat praktek bersama –sama dengan teman lainnya dan kembalikan bahan dan peralatan yang digunakan pada tempat semula!
- 16 Lakukan diskusi secara kelompok bekerja sama dari hasil praktek melakukan ekstraksi benih Cabe!
- 17 Lakukan presentasi dengan disiplin dan tanggung jawab dari hasil diskusi melakukan ekstraksi benih Cabe kemudian buatlah

LEMBAR KERJA 1. 3  
MELAKUKAN EKSTRAKSI BUAH TOMAT  
(*Lycopersicum esculantum Mill*)

A. Pendahuluan

Ekstraksi merupakan kegiatan untuk memisahkan antara calon benih dari bahan benih atau bagian buah, kulit buah, daging buah, malai dan bahan yang menyelimuti yang masih menempelnya. Tomat (*Lycopersicum esculantum Mill*) merupakan jenis buah yang bertipe berdaging dan berair, selaim itu calon benihnya terselimuti oleh lapisan lender (pulp) yang sulit dibersihkan seketika. Khusus untuk tomat tehnik melakukan ekstraksinya dilakukan dengan cara fermentasi dengan menggunakan alat tangan.

B. Tujuan :

Setelah mengkaji materi dan disediakan bahan dan peralatan diharapkan peserta diklat dapat melakukan ekstraksi buah Tomat (*Lycopersicum esculantum Mill*) dengan teliti dan cermat pada ruang pengolahan calon benih sesuai dengan standar industri pengolahan benih tanaman'

C. Bahan dan Alat

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| 1) BuahTomat       | 7) Timbangan   |
| 2) Air             | 8) Bak Plastik |
| 3) Gelas Elemeyer  | 9) Penampih    |
| 4) Pisau/Cutter    | 10) Kainkasa   |
| 5) Telenan         | 11) Ember      |
| 6) Sendok pengaduk | 12) Gayung     |

## *lanjutan*

### **D.** Keselamatan Kerja

1. Gunakan pakaian kerja lapangan untuk menunjang keselamatan bekerja
2. Hati-hati saat membelah tomat hindari tangan kena gores pisau
3. Setiap langkah kerja lakukan dengan teliti dan cermat

### **E.** Langkah Kerja

1. Buatlah kelompok praktek yang bisa bekerja sama dengan kompak, masing-masing terdiri dari tiga orang!
2. Siapkan dengan teliti alat dan bahan yang akan digunakan dalam melakukan ekstraksi Tomat (*Lycopersicum asculantum Mill*)!
3. Timbanglah dengan teliti buah Tomat yang disediakan dari lapangan, catat hasilnya!
4. Pilihlah buah Tomat (bahan benih) dengan teliti dari sekelompoknya dengan kriteria varietas kemurniannya sesuai dengan kelas yang diproduksi, masak fisiologis, sehat tidak terserang hama dan penyakit, tidak rusak, kemudian pisahkan buah Tomat yang dipilih dan tempatkan dalam bak plastik!
5. Belah buah tomat satu persatu secara horizontal menggunakan pisau secara hati-hati lalu pisahkan antara calon benih dengan daging bahan benih dengan menggunakan jempol tangan dengan cara hati-hati dan calon benih dimasukkan kedalam beker glass bersama dengan

## *lanjutan*

### E. Langkah Kerja

cairan bahan benih ,jika cairannya sedikit bias ditambah dengan air bersih

Lakukan dengan cara yang sama terhadap bahan benih yang tersedia!

6. Lakukan fermentasi dengan cara direndam selama satu malam sambil di aduk-aduk setelah beberapa jam !
7. Cuci calon benih dengan hati-hati dengan air bersih sambil digosok pelan-pelan dengan tangan, hingga calon benih bersih tidak berlender!
8. Jemurlah calon benih tomat di bawah sinar matahari pada waktu pagidan sore hari, (pindahkan saat matahari terik ke tempat yang aman) sekali-kali biji tomat sambil dibalik balik hingga Kadar air benih maximal 7 %!
9. Bersihkan calon benih tomat dari segala kotoran yang mencampuri!
10. Timbanglah calon benih tomat yang sudah bersih,, lalu catat hasilnya!.
11. Hitunglah rendemen calon benih tomat!
12. Bersihkan tempat praktek bersama –sama dengan teman lainnya dan kembalikan bahan dan peralatan yang digunakan pada tempat semula!
13. Lakukan diskusi dengan kelompok bekerja sama dari hasil praktek melakukan ekstraksi benih Tomat!
14. Lakukan presentasi dari hasil diskusi ekstraksi buah Tomat kemudian buatlah laporannya!.



LEMBAR KERJA 1. 4  
MELAKUKAN PENGERINGAN CALON BENIH  
SECARA ALAMI DENGAN SINAR MATAHARI

A. Pendahuluan

Umumnya calon benih hasil ekstraksi yang tidak langsung ditanam biasanya disimpan untuk jangka waktu tertentu. . Namun yang perlu diingat, benih yang akan disimpan harus memiliki kadar air rendah agar bisa bertahan lama melalui pengeringan terlebih dahulu .

Pengeringan yang dimaksud untuk mengurangi kadar airnya agar benih yang disimpan tidak cepat mengalami proses respirasi yang bisa menguras cadangan makanan yang ada dalam calon benih

B. Tujuan :

Setelah mengkaji materi dan disediakan bahan dan alat diharapkan peserta diklat dapat melakukan pengeringan bakal benih (biji) Padi (*Oryza sativa*) dengan kadar air benih maksimal 13% dengan teliti dan cermat pada ruang terbuka sesuai dengan standar industri Pengolahan Benih Tanaman

C. Bahan dan Alat

- |                                       |                     |
|---------------------------------------|---------------------|
| 1. Benih Padi ( <i>Oryza sativa</i> ) | 6. Sapu ijuk        |
| 2. Lantai jamur                       | 7. Termometer       |
| 3. Timbangan                          | 8. Tongkat pembalik |
| 4. Jam                                | 9. Karung           |
| 5. Pengukur kadar air                 | 10. Ruang simpan    |

### *lanjutan*

#### D Keselamatan Kerja

- 1 Selama praktik gunakan pakaian praktek dan sepatu boot
- 2 Selama di lapangan di usahakan membelakangi datangnya sinar matahari

#### E Langkah Kerja

- 1 Buatlah kelompok praktek yang bisa bekerja sama dengan kompak, masing-masing terdiri dari tiga orang!
- 2 Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam melakukan pengeringan calon benih
- 3 Bersihkan lantai jemur sebelumnya dari segala kotoran yang dapat mencampuri benih yang dijemur dengan menggunakan sapau ijuk !
- 4 Timbanglah benih padi tersedia yang akan dikeringkan sebelum di jemur!
- 5 Ukurlah kadar air benih sebelum dikeringkan!
- 6 Hamparkan benih di atas lantai di bawah sinar matahari langsung secara merata dengan ketebalan 2 cm!
- 7 Lakukan pembalikan secara merata keseluruhan benih dengan selang beberapa jam penjemuran !
- 8 Lakukan pengecekan suhu selang waktu dengan bertambahnya udara panas!
- 9 Setelah waktu pengeringan berakhir, angkatlah benih masukkan dalam karung lalu ditimbang!
- 10 Hitung dan catat kadar air benih padi!

### *lanjutan*

#### E. Langkah Kerja

- 11 Jika kadar air benih padi belum sesuai dengan pengeringan yang diharapkan maksimal 13 %, lakukan pengeringan benih kembali dengan langkah kerja yang sama hingga diperoleh kadar air benih padi sesuai yang diharapkan 13% maximal!
- 12 Simpan benih padi di ruang yang kondisi lingkungannya terkendali dari suhu dan kelembab!
- 13 Bersihkan tempat praktek dengan bekerja sama dengan teman kelompoknya dan kembalikan bahan dan peralatan yang digunakan pada tempat semula!
- 14 Lakukan diskusi kelompok dengan bekerja sama dari hasil praktek melakukan pengeringan benih padi dengan metode manual secara alami dengan menggunakan panas sinar matahari!
- 15 Lakukan presentasi dengan disiplin dan tanggung jawab dari hasil diskusi pengeringan benih padi dengan metode manual secara alami dengan menggunakan panas sinar matahari kemudian buatlah laporannya!.

LEMBAR KERJA 1. 5  
MELAKUKAN SORTASI CALON BENIH  
DENGAN ALAT PENAMPIH

A. Pendahuluan

Sortasi merupakan kegiatan yang terdiri dari pembersihan dan pemilahan. Pembersihan merupakan kegiatan untuk memisahkan benih dari segala kotoran yang tercampur berupa bagian kulit buah, daging buah, kotoran yang ikut didalamnya bahkan ke inhibitornya hingga diperoleh calon benih bersih dari segala macam kotoran yang mencampurnya, sedangkan pemilahan benih merupakan kegiatan untuk memisahkan benih dari sifat morfologinya yang tidak sesuai dengan yang dipersyaratkan termasuk campuran dengan benih tanaman lain. Oleh karena itu sortasi benih dapat diartikan sebagai kegiatan pemisahan benih berdasarkan tingkat kerusakan/ kecacatan/ keutuhan /kebernasan/ kemurnian dari suatu benih.

B. Tujuan :

Setelah mengkaji materi dan dengan disediakan bahan dan alat diharapkan peserta diklat dapat melakukan sortasi bakal benih (biji) dengan teliti dan cermat pada ruang pengolahan benih atau sesuai dengan standar industri Pengolahan Benih Tanaman

C. Bahan dan Alat

- 1 Benih Padi (*Oryza sativa*)
- 2 Alat penampi/nyiru
- 3 Wadah

## *lanjutan*

### D. Keselamatan Kerja

1. Gunakan pakaian kerja lapangan dan masker untuk menunjang keselamatan bekerja
2. Hati-hati saat melakukan sortasi biji Padi
3. Setiap langkah kerja lakukan dengan teliti dan cermat

### E. Langkah Kerja

1. Buatlah kelompok praktek masing-masing terdiri dari tiga orang!
2. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk melakukan sortasi benih Padi !
3. Timbanglah benih Padi yang tersedia sebelum melakukan sortasi benih Padi!
4. Lakukan sortasi benih Padi dari segala kotoran pencampurnya dengan cara :
  - jika kedapatan kotoran dengan ukuran ringan maka penampihannya dilakukan dengan gerak angkat tampah berkali-kali keatas kebawah bila memungkinkan dapat dibantu dengan tiupan hingga kotoran jatuh terpisahkan

### *lanjutan*

#### E. Langkah Kerja

- jika kepadatan kotoran dengan ukuran sedikit lebih berat maka penampihannya dilakukan dengan cara menggoyang-goyangkan tampah secara berputar beberapa kali hingga kotoran dapat terkumpul di bagian tengah, kemudian pisahkan kotoran

jika kepadatan kotoran dengan ukuran lebih berat maka penampihannya dilakukan dengan cara menggoyang-goyangkan tampah secara berputar-putar dengan posisi agak dimiringkan dengan

- gerakan sedikit lebih cepat hingga kotoran pencampur terkumpul pada sisi tampah, kemudian pisahkan kotoran

5. Lakukan pembersihan dan pemilahan benih Padi dengan cara menggunakan tangan kemudian benih yang sesuai dengan yang dipersyaratkan (jenis benih sesuai dengan deskripsi benih, benih bernas, benih sehat, ukuran benih normal, bentuk benih normal, warna benih normal dipisahkan ditempat terpisah dengan benih yang tidak memenuhi persyaratan, dan material pencampur lainnya.!

## *lanjutan*

### E. Langkah Kerja

7. Hitung berapa persen benih Padi yang memenuhi persyaratan!
8. Bersihkan tempat praktek bersama –sama dengan teman lainnya dan kembalikan bahan dan peralatan yang digunakan pada tempat semula!
9. Lakukan diskusi secara kelompok dari hasil praktek melakukan sortasi benih Padi dengan metode manual penampi/nyiru dan tangan!
10. Lakukan presentasi hasil diskusi melakukan sortasi benih Padi dengan metode manual penampi/nyiru dan tangan kemudian buatlah laporannya!





## E. Latihan Soal

1. Salah satu jenis alat pembersih benih yang memiliki kelemahan saat dipakai pada benih tertentu masih membutuhkan untuk dibersihkan lagi. Alat ini adalah ....
  - A. Nyiru/penampih
  - B. Screen cleaner
  - C. Winnover machine
  - D. Spiral separator
2. Proses ekstraksi benih menghasilkan benihnya sebanyak 500 kg dengan rendemen 5 %, berapa kg bahan benih yang perlu disiapkan?
  - A. 10.000 kg
  - B. 5.000 kg
  - C. 2.500 kg
  - D. 1.000 kg
3. Pembersihan dan pemilahan benih yang masih memiliki materi kotoran berukuran dan bentuk yang sama dengan benih harus dilakukan melalui tahapan ....
  - A. Basic cleaning
  - B. Post cleaning
  - C. Precleaning
  - D. Huling
4. Ekstraksi yang dilakukan pada buah berdaging dan berair yang memiliki calon benih berlapis zat penghambat dapat dilakukan dengan cara ....
  - A. dicuci dengan air mengalir
  - B. difermentasi
  - C. ekstraksi kering
  - D. ekstraksi basah
5. Terjadinya pengeringan benih akibat
  - A. adanya perbedaan kandungan uap air antara benih yang dikeringkan. dan udara disekitar benih
  - B. adanya perbedaan antara kadar air benih rendah dengan suhu disekitarnya tinggi

- C. adanya perbedaan antara kadar air benih tinggi dengan kelembaban disekitarnya tinggi
- D. adanya perbedaan antara kadar air benih tinggi dengan kelembaban kelembaban disekitarnya tinggi

**Keterampilan / Performansi**

- Materi : Pengolahan Calon Benih
- Keterampilan : Melakukan Pengolahan Calon Benih
- Waktu : 45 menit
- Tanggal : Mei 2017

**Soal:**

Lakukan Pengolahan Calon Benih Jagung (*Zea mays*) Dengan sebanyak 5 Kg sesuai dengan bahan dan alat yang telah disediakan

Bahan dan alat yang disediakan:

Benih Jagung (*Zea mays*), Bak Plastik, label, Plastik Polyethylene, Timbangan, Sendok, dan terpal

**F. Rangkuman**

Ekstraksi benih adalah proses kegiatan untuk memisahkan/merontokkan biji dari bagian buah atau bagian dari tanaman yang menutupinya /menghalanginya terhadap tumbuhnya biji seperti daging buah, kulit buah tangkai buah malai. dan atau bagian tanaman lainnya.

Ekstraksi benih ini bertujuan untuk memisahkan biji dari bagian tanaman yang lain seperti tangkai malai, daging buah dan kulit buah. menjadi biji bersih dari segala macam bahan yang dapat menghalangii tumbuhnya benih hingga menjadi bernutu tinggi.

Beberapa Jenis Buah yang dimanfaatkan sebagai bahan ekstraksi terdiri dari :

- 1) Tipe Buah berdasarkan asal terbentuknya
  - a) Buah tunggal
  - b) Buah Kering
  - c) Buah Berdaging
  - d) Buah Berganda
  - e) Buah Majemuk
- 2) Tipe Buah Berdasarkan Sifatnya terdiri dari :
  - a) Dry Seed ( buah batu )
  - b) Fleshy Fruit ( buah berdaging )
  - c) Wet fleshy fruit ( buah berdaging dan berair )

Ekstraksi benih berdasarkan bahan benihnya terdiri dari . dari Ekstraksi basah dan Ekstraksi Kering Dari kedua jenis ekstraksi tersebut, masing-masing memiliki jenis metode ekstraksi.

- 1 Metode Ekstraksi Basah terdiri dari :
  - a Pencucian benih
  - b Fermentasi
  - c Metode Mekanis
- 2 Metode Ekstraksi Kering terdiri dari :
  - a) Metode manual
    - (1) Dengan tangan ( hand threshing )
    - (2) Dengan tongkat pemukul ( beating methode )
    - (3) Dengan hewan
    - (4) Menggilas dengan roda karet
  - b) Metode mekanis ( mechanical threshing )
    - (1) Standar thresher
    - (2) Plot thresher

Secara umum prosedur ekstraksi dapat dilakukan dengan prosedur yang terdiri dari penimbangan, pemilihan buah, penentuan metode, pemisahan biji, pengeringan biji, pembersihan biji dan perhitungan rendemen.

## **Melakukan Pengeringan**

Pengeringan benih merupakan suatu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu benih dengan tujuan untuk mengurangi kandungan air benih sampai batas perkembangan dan pertumbuhan embrio dalam benih tetap terjaga baik viabilitas maupun vigornya. dan menekan tumbuhnya organisme atau bakteri di ruang simpan terhenti sama sekali dalam batas waktu simpan lebih lama.

Benih bersifat higroskopis yang selalu memiliki kadar air yang seimbang dengan kondisi disekitarnya. Dengan adanya tekanan penguapan air akibat adanya perbedaan kandungan uap air antara benih yang dikeringkan. dan udara disekitar benih maka proses untuk mencapai pengeringan benih akan berjalan secara otomatis sesuai dengan tekanan penguapan air antara benih yang dikeringkan. dan udara disekitar benih.

## **Persyaratan Pengeringan Benih**

Pengeringan benih sangat tergantung pada dua faktor yaitu:

### a. Faktor internal, antara lain

Bentuk benih, ukuran benih, lapisan kulit benih, tebal tipisnya kulit benih, sifat kimia cadangan makanan dan kadar air benih tekanan parsial di dalam benih

### b. Faktor eksternal, antara lain :

Kelembaban Udara Nisbi, Suhu udara, Tekanan udara, Aliran udara, Perbedaan Suhu dan Udara Sekitarnya

Beberapa faktor yang mempengaruhi Waktu dan lama pengeringan antara lain:

- 1) Kadar air benih
- 2) Tebal timbunan benih
- 3) Suhu udara

- 4) Kelembaban udara yang digunakan dalam pengeringan
- 5) Laju sirkulasi udara.
- 6) Laju pengeringan
- 7) Metode pengeringan yang digunakan

### **Metode Pengeringan**

- 1) Pengeringan secara alami dengan sinar matahari
- 2) Pengeringan mekanis (pengeringan dengan udara panas atau uap panas).
  - a) Pengering berbentuk kabinet
  - b) Pengering berbentuk kiln
  - c) Pengering berbentuk terowongan
  - d) Pengering yang dapat berputar

### **Sistem pengeringan benih**

Beberapa sistem pengeringan yang dapat dilakukan pada pengeringan benih antara lain :

1. Pengeringan dengan Udara
2. Pengeringan dengan Sistem Ventilasi

### **Melakukan Pengeringan Benih**

Tahapan prosedur melakukan pengeringan yang harus diperhatikan antara lain

- 1) Mengidentifikasi benih yang akan dikeringkan Penentuan metode pengeringan benih
- 2) Pengukuran Kadar Air
- 3) Pembersihan tempat / alat pengeringan benih
- 4) Penimbangan benih sebelum dan sesudah dikeringkan
- 5) Menghamparkan benih
- 6) Membolak - balik benih
- 7) Menghitung kadar air benih

## **Melakukan Sortasi**

Sortasi merupakan kegiatan untuk memisahkan biji dari bagian kulit buah, daging buah, kotoran yang ikut di dalamnya bahkan ke inhibitornya, dari sifat morfologinya yang tidak sesuai dengan yang dipersyaratkan termasuk campuran dengan benih tanaman lain. hingga diperoleh benih bersih dan siap untuk diuji nilai mutunya. Sortasi bertujuan untuk menghasilkan benih yang bersih, sehat (tidak mengandung hama atau penyakit), bernas dengan bentuk normal, meningkatkan persentase kemurnian benih dan bermutu tinggi.

### **Persyaratan Benih Dan Material Pencampur.**

- 1) Kriteria benih yang memenuhi persyaratan  
Bernas, sehat, ukuran normal, bentuk normal dan warna normal
- 2) Benih yang tidak memenuhi persyaratan:  
Benih keriput, benih terserang hama atau penyakit, ukuran benih tidak normal, bentuk benih tidak normal dan warna benih kusam
- 3) Material lain yang tercampur:  
Batu, Pasir, Potongan kulit buah, ranting, daun, daging buah, dsb

### **Metode Pembersihan Dan Pemilahan Benih**

- 1) Pembersihan dan pemilahan benih menggunakan tangan:
- 2) Pembersihan dan pemilahan benih menggunakan alat sederhana.
- 3) Pembersihan dan pemilahan menggunakan mesin

### **Melakukan Pembersihan Dan Pemilahan Benih**

- 1) Tahapan-tahapan kegiatan Pembersihan dan pemilahan benih secara mekanis tersebut dibagi menjadi tiga bagian, yaitu:
  - (1) Precleaning (pembersihan awal)
  - (2) Basic cleaning (pembersihan lanjutan)
  - (3) Post cleaning (pembersihan terakhir)
- 2) Teknik Pembersihan dan pemilahan benih
  - (1) Pembersihan dan pemilahan benih menggunakan tangan.
  - (2) Pembersihan dan pemilahan benih menggunakan nyiru atau penampi.

- (3) Pembersihan dan pemilahan benihh menggunakan kipas angin.
- (4) Pembersihan dan pemilahan benihh menggunakan ayakan.
- (5) Pembersihan dan pemilahan benihh menggunakan winnower machine.
- (6) Pembersihan dan pemilahan benihh menggunakan air screen cleaner.
- (7) Pembersihan dan pemilahan benihh menggunakan gravity separator.
- (8) Pembersihan dan pemilahan benihh benih menggunakan "*belt grader*".

## **G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut**

Setelah anda mengkaji dan mempelajari materi Pengolahan Calon Benih mulai dari melakukan ekstraksi buah (bahan benih), melakukan pengeringan calon benih dan melakukan sortasi dengan metode pembelajaran mengamati (membaca modul, mengenal fakta lapangan), diskusi, mencoba melakukan praktek pengolahan calon benih menurut anda apakah materi ini ada yang perlu dikembangkan guna melengkapi untuk pembelajaran berikutnya? Selain itu apakah materi Pengolahan Calon Benih ini bisa diimplementasikan dan dikembangkan di sekolah anda masing-masing? Apa yang akan anda lakukan di Sekolahsetelah mengkaji dan mempelajari materi Pengolahan Calon Benih?

## **KEGIATAN PEMBELAJARAN 2**

### **MELAKUKAN PENGEMASAN BENIH TANAMAN**

#### **A. Tujuan**

Setelah mengkaji materi dan disediakan alat dan bahan, diharapkan peserta diklat mampu melakukan pengemasan benih tanaman sesuai dengan jenis dan karakteristik benih tanaman, alat pengemas dan bahan pengemasnya dengan cermat dan teliti sesuai standar industri benih tanaman.

#### **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

- 1 Menjelaskan pengertian dan tujuan pengemasan benih
- 2 Mengidentifikasi karakteristik benih yang dikemas
- 3 Menentukan bahan keemasan.
- 4 Melakukan pengemasan benih
- 5 Melakukan pengemasan benih
- 6 Merancang label kemasan
- 7 Mengidentifikasi pengaruh pengemasan terhadap mutu benih

#### **C. Uraian Materi**

Benih setelah melalui tahapan pengolahan biasanya dikemas untuk selanjutnya disimpan dalam gudang sebagai cadangan untuk mengantisipasi kebutuhan benih pada musim tanam berikutnya. Pengemasan ini dapat membantu mencegah dan melindungi benih dari kemungkinan kerusakan fisik dan pengaruh pencemaran.

Saat ini pengemasan berkembang secara pesat seiring dengan pesatnya perkembangan industri yang menggunakannya dan berbagai macam bahan dan bentuk kemasan sudah banyak tersedia dan dengan mudah dapat diperoleh di pasaran sesuai dengan kebutuhan.



## 1. Pengertian Dan Tujuan Pengemasan Benih

### a Pengertian Pengemasan Benih

Umumnya benih yang dihasilkan dari suatu produksi benih yang tidak langsung digunakan untuk ditanam kembali biasanya disimpan sampai jangka waktu tertentu hingga benih ditanam kembali pada periode tanam berikutnya. Penyimpanan benih hendaknya dilakukan sesuai dengan prosedur jangan sampai benih diletakkan dengan cara dihamparkan di atas lantai dalam kondisi terbuka tanpa pembungkus. Jika hal ini dilakukan terus menerus benih akan mudah mengalami kerusakan akibat adanya kontak langsung dengan suhu, kelembaban dan kotoran yang ada disekitarnya. Upaya menghindari agar benih tetap selalu hidup terhindar dari terpaan pengaruh dari lingkungan disekitarnya maka benih perlu diberi perlindungan dengan cara memberikan pengemasan yang sesuai dengan sifat karakteristik benih.

Pengemasan merupakan suatu proses pembungkusan, pewadahan atau pengepakan suatu bahan tertentu yang dapat menampung dan melindungi benih yang ada di dalamnya sedangkan Kemasan adalah suatu wadah atau tempat yang digunakan untuk mengemas benih yang biasanya sering dilengkapi dengan label atau keterangan - keterangan termasuk beberapa manfaat dari isi kemasan.

Pengemasan benih adalah suatu pembungkusan, pewadahan atau pengepakan suatu benih dengan menggunakan bahan pembungkus tertentu yang sesuai dengan sifat karakteristik benih yang dapat mewedahi dan melindungi benih dari lingkungan disekitarnya

### Tujuan Pengemasan Benih

Penggunaan pengemasan benih ini tiada lain bertujuan agar benih dapat tertampung dalam wadah tertentu sebagai upaya untuk melindungi fisik benih dari ancaman pencemaran dari segala kotoran dan gangguan pengaruh lingkungan disekitarnya yang dapat merusak fisik yang dapat

mempengaruhi kehidupan khususnya bagian lembaga yang ada di dalamnya (embrio sebagai calon tanaman baru) agar terjaga daya tumbuh dan daya kecambahnya secara normal

### Peranan Pengemasan Benih

Pengemasan memegang peranan penting dalam mempertahankan mutu benih baik secara kualitas maupun kuantitas selama benih dalam penyimpanan. Adanya wadah atau pembungkus dapat membantu mencegah atau mengurangi kerusakan dari bahaya pencemaran dan kondisi lingkungan disekitarnya sehingga benih dapat bertahandengan persentase viabilitasnya seperti sebelum benih diberi kemasan.

### Fungsi Pengemasan Benih

Pengemasan yang dilakukan terhadap benih dapat memberikan beberapa fungsi antara lain :

- Memberikan wadah benih
- Melindungi benih dari pengaruh lingkungannya
- Mempertahankan kadar air benih..
- Mengurangi deraan ( tekanan/ pengaruh ) alam a
- Memudahkan penyimpanan benih.
- Memudahkan pengelolaan benih.
- Memudahkan transportasi dan distribusi benih waktu pemasaran
- Sebagai identitas produk benih
- Menambah daya tarik
- Memberi kenyamanan bagi konsumen

## Prinsip Pengemasan Benih

Pengemasan merupakan faktor penting dalam menyelamatkan benih dari segala yang dapat menyebabkan kerusakan dari lingkungan disekitarnya. Secara prinsip pengemasan benih adalah untuk mempertahankan viabilitas dan menghindari terjadi deteriorasi benih (kemunduran benih). Salah satu tolok ukurnya adalah dengan menjaga kadar air benih tetap terjaga tidak mengalami suatu perubahan. Kadar air benih merupakan faktor yang sangat mudah mempengaruhi kemunduran benih. Lebih lanjut dikatakan bahwa peningkatan kemunduran benih sejalan dengan peningkatan kadar air benih.

### **2. Identifikasi Benih Yang Akan Dikemas**

Benih berdasarkan asal usulnya merupakan hasil dari suatu proses penyerbukan bunga jantan dan bunga betina yang dilanjutkan ke proses pembuahan dan dari hasil pembuahan tumbuh dan berkembang menjadi biji. Biji-biji yang sudah dipetik kemudian dipilih yang sesuai standar dijadikan benih sebagai bahan tanam yang diharapkan nantinya dapat ditanam untuk dijadikan sebagai bahan dasar dalam memproduksi benih. Oleh karena itu benih perlu dijaga dari faktor lingkungan disekitarnya yang dapat mengancam terjadinya kerusakan dengan menggunakan pengemasan.

Dalam pengemasannya benih tidak dapat dilakukan dengan sembarangan perlu ke hati-hatian agar nilai mutu benih tetap terjaga. Guna mendapatkan hasil pengemasan tetap terstandart maka sebelum di lakukan pengemasan perlu melakukan identifikasi benih terlebih dahulu.

Identifikasi benih merupakan hal penting yang perlu dilakukan sebelum benih dikemas melalui cara mengamati dan menilai karakter sifat fisik benih secara morfologi dan kimia benih yaitu melihat benih secara konvensional dengan mata telanjang atau dengan bantuan kaca pembesar..

Hasil pengamatan ini akan menentukan jenis bahan dan metode kemasan yang akan digunakan dalam pengemasan.

Hal penting yang perlu diamati terhadap benih hubungannya dengan pengaruhnya pengemasan antara lain :

#### a Jenis Benih

Benih yang ada di alam luas ini telah memperlihatkan beraneka ragam jenis benih dengan sifat karakter morfologi yang berbeda.

Bila melihat sifat karakter morfologi benih dari Jenis tanaman yang berbeda, misal : benih Cabe dibandingkan dengan benih Padi masing-masing memiliki sifat karakter yang berbeda. Padi memiliki sifat dengan bentuk bagian ujung-ujung benihnya runcing dan permukaan kulitnya kasar sedangkan Cabe ukuran kecil dan bentuknya pipih sehingga dalam pengemasannya benih Padi membutuhkan bahan kamasan yang lebih kuat jika dibandingkan dengan benih Cabe

#### Ukuran Benih

Benih memiliki ukuran yang tidak sama. Ukuran benih ada yang besar, sedang dan kecil

Umumnya benih yang besar membutuhkan bahan kemasan yang lebih kuat jika dibandingkan dengan benih kecil

#### Bentuk Benih

Setiap benih memiliki bentuk yang tidak sama.

Beberapa jenis benih dilihat dari bentuknya dapat diklasifikasikan antara lain :

- (1) mengerucut sungsang
- (2) melensa
- (3) mengginjal
- (4) melonjong
- (5) mengavokad sungsang
- (6) menyektor
- (7) membengkuang
- (8) membulat telur

Benih benih berbetuk meruncing, bulat, membutuhkan bahan pengemas yang kuat yang sulit tertusuk oleh benih yang dapat membuat berlobangnya bahan pengemas yang dapat menyebabkan mudahnya air, uap air dan udara masuk ke dalam kantong hingga menyebabkan meningkatkan kadar air benih yang berdampak benih menjadi mudah berkecambah, cepat terserang hama dan penyakit dan deteriorasi.

#### Tekstur Permukaan Kulit Benih

Permukaan kulit benih membrikan sifat anta

- (1) Halus
- (2) Kasar
- (3) Licin

Benih kasar membutuhkan bahan kemasan yang kuat tidak mudah tertusuk sampai berlobang yang akan mempengaruhi mudahnya masuk udara, air dan uap air yang dapat menyebabkan meningkat kadar air sehingga benih akan mudah berkecambah.

## Tebal Tipisnya Kulit Benih

Benih dilihat dari struktur kulitnya sangat beragam, masing-masing memiliki karakter kulit yang tidak sama. Dari beberapa jenis benih bila dilihat sifat tebal tipisnya kulit dikelompokkan menjadi antara lain

- (1) Kulit benih tebal
- (2) Kulit benih tipis
- (3) Kulit benih antara tipis dan tebal

Dalam pengemasan benih yang tebal tentu akan berbeda dengan benih yang tipis. Benih tebal memerlukan jenis bahan pengemas yang kuat dibandingkan dengan benih yang tipis. Benih-benih berkulit tebal lebih bersifat kuat jika dibandingkan dengan yang tipis.

## Permiabilitas Benih

Beberapa jenis benih memiliki sifat permiabilitas antara lain :

- (1) Benih bersifat permeabel  
Benih bersifat permeabel artinya benih yang mudah melakukan penyerapan air sehingga mudah untuk berkecambah
- (2) Benih bersifat impermeabel  
Benih bersifat impermeabel artinya benih sulit melakukan penyerapan air, oksigen, uap air sehingga benih sulit mengalami perkecambahan kecuali jika diberi perlakuan benih

Benih yang memiliki sifat impermeabel merupakan suatu keberuntungan dalam pengemasan yang tidak terlalu menuntut jenis bahan yang digunakan pada pengemasannya mengingat sifat benih bersifat impermeabel sulit berkecambah sehingga benih dalam pengemasan lebih aman dalam batas waktu tertentu dan tidak mudah deteriorasi.

## Kepekaan kulit Benih

Masing-masing benih memiliki struktur kulit benih beraneka ragam. Bila diklasifikasi jenis kulit benih terdiri dari beberapa antara lain:

- (1) Benih berkulit tranparan
- (2) Benih berkulit gelap
- (3) Benih berkulit cerah
- (4) Benih berkulit kusam

Dari masing-masing kulit benih tersebut memiliki sifat kepekaan terhadap cahaya tidak sama .

Umumnya benih yang memiliki sifat kulit transparan biasanya lebih peka terhadap cahaya dibandingkan dengan benih yang gelap. Oleh karena itu benih berkulit transparan jika hendak dilakukan pengemasan harus dicarikan bahan kemasan yang tidak mudah tembus cahaya agar tidak terjadipengaktifkan reaksi kimia dan aktivitas enzim yang dapat menyebabkan penurunan mutu benih

## Kandungan Kimia Benih,

Secara kimia benih mengandung bahan karbohidrat, lemak, protein, vitamin dan mineral. Bagi benih yang banyak mengandung lemak tinggi umumnya lebih mudah terserang hama dan penyakit (khususnya cendawan) sehingga benih perlu diberi bahan kemasan yang kuat yang sulit ditembus oleh udara.

### **3. Identifikasi Bahan Pengemasan Benih**

Keberhasilan dalam melakukan pengemasan benih tidak lepas dari pengaruh bahan kemasan yang digunakan.. Beberapa hal penting yang bisa

dijadikan pertimbangan sebelum menentukan bahan kemasan yang akan digunakan untuk pengemasan benih antara lain :

**a Persyaratan Bahan Kemasan**

Dalam menentukan bahan kemasan untuk benih tidaklah mudah harus tahu kesesuaian antara sifat karakteristik benih yang dikemas dengan bahan kemasan. Oleh karena itu sebelum menentukan bahan kemasan benih, ketahuilah terlebih dahulu prasyarat bahan kemasan benih yang dapat mempertahankan viabilitas benih antara lain :

1) Bahan Kemasan harus dapat melindungi benih

Benih merupakan bahan hidup yang mudah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan disekitarnya. Maka bahan kemasan yang digunakan harus bersifat mampu terhadap pengaruh perubahan suhu, kelembaban, bahkan hama, penyakit dan kotoran lainnya melewati bahan kemasan

2) Bahan Kemasan harus sesuai dengan benih yang dikemas

Bahan Kemasan yang dipilih untuk mengemas benih harus memiliki sifat yang sesuai dengan sifat karakteristik benih yang dikemas, kalau bahan kemasan yang dimanfaatkan tidak sesuai dengan karakter benih maka akan sangat mempengaruhi terhadap kerusakan benih yang dikemas yang dapat merugikan benih yang dikemas.

Contoh : Penggunaan bahan kemasan untuk benih berkarakter permukaan kulitnya sangat kasar dengan bentuk ujung lancip seperti padi akan berbeda dengan benih yang berkarakter permukaan halus ukuran kecil seperti bayam.

Benih seperti padi harus dikemas dengan bahan yang kuat yang tidak mudah tertusuk oleh lancipnya ujung -ujung benih dan permukaan kulit benih yang kasar tetapi berbeda dengan bayam yang memiliki sifat karakter ukuran benihnya kecil dengan permukaan kulitnya licin



maka kemasan yang digunakan masih bisa menggunakan bahan kemasan yang lebih lembek tidak sekuat untuk ukuran padi

3) Bahan kemasan mampu menahan masuknya uap air

Bahan kemasan dapat mencegah masuknya uap air ke dalam kemasan walaupun disimpan di ruang dengan kelembaban tinggi atau rendah dalam batas waktu relatif lama benih dalam kemasan tidak akan mengalami perubahan kadar airnya tetap stabil seperti semula sebelum benih di kemas

4) Bahan kemasan mampu menahan masuknya air

Struktur bahan pengemas sangat mempengaruhi kemampuan dalam mencegah masuknya air ke dalam pengemasan. Hal ini sangat penting agar benih dalam kemasan tidak menjadi basah terhindari dari air yang dapat menyebabkan terjadinya imbibisi yang bisa merangsang proses perkecambahan benih. Jika benih dalam kemasan mengalami perkecambahan maka benih tersebut tidak bisa dimanfaatkan untuk di tanam kembali

5) Bahan kemasan mampu menahan pertukaran gas-gas

Benih merupakan suatu kehidupan yang sangat membutuhkan oksigen dalam pernafasannya. Dalam rangka mempertahankan kualitas benih selama dalam penyimpanan, benih butuh diberi bahan pengemas yang dapat mempertahankan/ membatasi pertukaran gas-gas agar laju respirasi yang terjadi selama penyimpanan ditekan serendah-rendahnya sehingga perombakan cadangan makanan benih diusahakan seminimal mungkin dan hanya cukup untuk aktifitas fisiologi dasar dalam rangka mempertahankan kehidupannya. Hal ini menjaga agar pada waktu benih dikecambahkan masih memiliki cadangan makanan yang cukup besar, sehingga benih masih bisa berkecambah.

6) Bahan kemasan harus kuat

Bahan kemasan yang memiliki sifat kuat tidak gampang sobek. apabila kemasan jatuh tidak membuat kemasan robek. Jika pengemasan benih disimpan dalam ruang yang penempatannya dengan cara disusun maka bahan pengemas tetap kuat dapat mempertahankan keutuhan benih dalam kemasan menjaga kestabilan kadar airnya.

7) Bahan kemasan harga memadai atau tidak mahal

Salah satu cara untuk mempertahankan harga benih terjangkau oleh daya beli konsumen adalah menurunkan biaya pengemasan sampai batas dimana kemasan masih dapat berfungsi dengan baik. Hal ini penting mengingat keberadaan konsumen akan tetap melakukan pemilihan terhadap benih yang di jual sama dengan nilai harga yang ditawarkan lebih rendah

8) Bahan kemasan mudah dicetak untuk logo, merk atau keterangan lainny

Penampilan dan pencetakan Kemasan harus memiliki penampilan yang menarik bila ditinjau dari segala segi, baik dari segi bahan, estetika maupun dekorasi. Dalam hal ini produsen harus tahu dengan tepat ke lokasi mana produk akan dipasarkan. Karena selera masyarakat berbeda - beda. Masalah pencetakan sangat erat hubungannya dengan dekorasi dan label yang merupakan sarana komunikasi antara produsen dan konsumen maupun pengecer. Beberapa bahan ada yang perlu mengalami pencetakan label dan tambahan dekorasi sehingga bahan kemasan harus memiliki sifat mudah menerima pencetakan dan hasilnya dapat dipertahankan, tidak luntur atau hilang

9) Bahan kemasan mudah didapat

Bahan kemasan yang digunakan sebagai wadah benih harus mudah diperoleh, agar sewaktu-waktu dibutuhkan mudah didapat. Yang perlu diingat jangan sampai memilih bahan kemasan yang sulit

diperoleh nantinya akan mempersulit jika swaktu-waktu bahan kemasan abis dan mempengaruhi dan bahkan menghambat pekerjaan lainnya.

10) Bahan kemasan dapat mencegah pemalsua

Semaraknya jenis bahan kemasan yang beredar saat ini yang dimanfaatkan untuk membungkus benih namun yang perlu diperhatikan adalah kemasan yang dirangcang harus berfungsi sebagai pengaman dengan cara membuat kemasan yang khusus sehingga sukar dipalsukan dan bila terjadi pemalsuan dengan cara menggunakan kemasan yang telah digunakan akan mudah dikenali.

### Jenis Dan Sifat Bahan Kemasan Benih

Bahan kemasan yang dapat dimanfaatkan untuk mengemas benih banyak jenisnya dan masing-masing jenis bahan kemasan mempunyai sifat dan karakter yang tidak sama..

Bahan kemasan yang banyak beredar dipasaran dan umum digunakan dalam pengemasan benihantara lain karung,kaleng, plastik,aluminium foil, kayu, kertas,karton, dan gelas,

Dari banyaknya jenis bahan kemasan yang beredar dengan segala sifat-sifatnya beraneka ragam yang dapat mempengaruhi keberadaan benih.Oleh kerena itu penting untuk dikenali terlebih dahulu beberapa sifat fisik dari masing-masing bahan kemasan sebelum menentukan yang sesuai dengan sifat karakter benihantara lain :

1) Bahan Pengemasan Dari Karung

Pada umumnya karung yang digunakan untuk bahan kemasan benih adalah berupa karung goni yang terbuat dari benang rami dengan berberbagai bentuk rajuta.

Bahan kemasan benih dari karung juga bisa berupa karung dari bahan kain, kain cetak drill, osnabrug dan bahan tanpa lipatan. Bahan osnabrug dan bahan tanpa lipatan dapat digunakan berulang kali untuk penyimpanan benih yang telah diolah. Selain itu ada juga bahan pengemas dari kain katun yang hanya digunakan satu kali untuk penyimpanan benih yang telah diolah. Bahan pengemas benih dari karung ini termasuk bahan pengemas yang bersifat kuat yang tidak mudah robek, namun memiliki kelemahan bersifat porous dan tidak kedap air atau uap air dan udara. Oleh karena itu bahan pengemas berupa karung ini biasanya digunakan untuk menyimpan benih dalam waktu yang relatif pendek.



**Gambar 19. Bahan Pengemasan Dari Karung**

## 2) Bahan Pengemasan Dari Kaleng

Bahan kemasan kaleng yang biasa digunakan untuk mengemas benih biasanya terbuat dari bahan logam besi dan atau bahan aluminium. Kemasan bahan ini biasanya dibuat dalam bentuk kaleng-kaleng sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan.



**Gambar 20. Bahan Pengemas Dari Kaleng**

Bahan kemasankaleng ini termasuk golongan bahan pengemas yang mempunyai kekuatan mekanik yang tinggi yang mampu menahan air, uap air, udara, jasad renik, debu, kotoran dan bersifat juga tahan terhadap perubahan atau keadaan suhu yang ekstrim panas dan dingin sehingga cocok untuk kemasan jangka waktu lama.

Disamping itu kemasan kaleng logam yang dapat menahan penanganan selama pengangkutan, sangat ekonomis untuk pemakaian jangka panjang karena dapat dipergunakan berulang-ulang, dapat menahan benih selama transportasi dan penyimpanan tanpa menimbulkan banyak masalah serta mempunyai permukaan yang ideal untuk pemberian dekorasi dalam labeling.

### 3) Bahan Pengemasan Dari Plastik

Bahan pengemas dari plastik yang digunakan untuk mengemas benih pada umumnya berasal dari bahan polyethylene. Bahan polyethylene termasuk golongan bahan pengemas yang berwarna putih, bening, dan transparan yang mudah ditembus cahaya jika terkena sinar matahari langsung atau radiasi sinar ultraviolet akan mudah rusak

Umumnya bahan pengemasan plastik memiliki sifat yang baik terhadap ketahanan air, uap air serta secara fisik mempunyai kekuatan terhadap regangan atau tidak mudah sobek/pecah tergantung dari tipe plastiknya. Selain itu bahan pengemas memiliki kelemahan tidak tahan terhadap temperatur tinggi, pertukaran gas-gas dan masih mudah ditembus oleh gas-gas. Bahan kemasan plastik dapat juga dikombinasikan dengan bahan pengemas lainnya seperti kertas. Hal ini dimaksudkan untuk melindungi benih dari pengaruh cahaya atau sinar matahari. Kerusakan tersebut dapat diperlambat dengan menambahkan

bahan lapisan karbon hitam atau pigmen lain yang mudah menyerap sinar ultraviolet.



**Gambar 21. Bahan Pengemas Dari Plastik**

#### 4) Bahan Pengemasan Dari Kayu

Kayu merupakan bahan alami yang mempunyai sifat tidak seragam, namun dapat dipilih dan diolah untuk dijadikan bahan kemasan untuk benih.

Kemasan bahan kayu cocok digunakan untuk mengemas benih dalam jumlah yang besar namun sebaliknya bahan ini tidak ekonomis bila digunakan untuk mengemas benih dalam jumlah kecil.

Bahan kemasan kayu memiliki sifat lebih baik dibandingkan dengan bahan kemasan lainnya.. Bahan kemasan kayu memiliki kekuatan yang baik untuk melindungi benih pada saat pengiriman, dengan perjalanan jarak jauh yang disimpan dengan cara ditata ditumpuk. namun kemasan kayu tidak memiliki sifat kedap uap air, biayanya cukup tinggi, penampakan kurang menarik dan tersedianya tidak mudah.



## **Gambar 22. Bahan Pengemas Dari Kayu**

Disamping itu kemasan yang dibuat dari bahan kayu mendatangkan masalah yang besar karena memiliki volume yang besar.

Biasanya bahan kemasan kayu yang digunakan untuk mengemas benih adalah kayu lumber, veneer dan plywood yang sering dibuat untuk crate, nailed wood boxes, barrel dan kamper.

Pengemasan benih yang menggunakan bahan kayu dapat dirancang dengan mengkombinasikan dengan bahan kemasan plastik agar benih dapat terlindungi dari pengaruh uap air dan air.

### **5) Bahan Kemasan Dari Aluminium Foil**

Bahan pengemas aluminium foil mempunyai sifat fisik ketahanan terhadap uap air, pertukaran gas-gas, air dan minyak yang baik sekali. Sedangkan kekuatan terhadap regangan bahan pengemas aluminium foil tergolong sedang

Bahan pengemas dari aluminium foil sering digunakan pada lapisan gabungan dan atau lapisan terpisah dalam pengemasan benih. Lapisan aluminium foil sendiri dapat digabungkan dengan bahan pengemasan benih lainnya sehingga menghasilkan kombinasi bahan pengemas yang memiliki hampir semua sifat bahan pengemas yang diinginkan. Penggabungan bahan pengemas aluminium foil dengan berbagai bahan pengemas lain, seperti kertas atau plastik akan memberikan hambatan yang efektif terhadap pertukaran uap air dan gas. Selain itu bahan pengemas dari aluminium foil ada yang telah dilapisi dengan bahan plastik sehingga penggunaannya lebih mudah. Bahkan dipasaran saat telah tersedia bahan kemasan benih siap untuk digunakan dengan berbagai ukuran. Bahan pengemas dari aluminium foil termasuk golongan bahan pengemas yang kedap air dan uap air.



**Gambar 23. Bahan Pengemas Dari Aluminium Foil**

6) Bahan Kemasan Dari Kertas

Bahan kemasan kertas merupakan bahan yang berasal dari serat selulosa yang mudah menyerap tinta yang dapat digunakan untuk menulis, membungkus dan mengemas.

Umumnya bahan kertas yang dimanfaatkan sebagai bahan pengemasan benih dibentuk kantong, amplop, kotak besar yang perlu dibawak dengan jarak jauh menggunakan transportasi kapal

Bahan pengemas kertas termasuk golongan bahan kemasan yang bersifat porous. Namun ada juga bahan pengemas benih dari kertas yang telah dilapisi dengan plastik sehingga dapat melindungi benih terhadap perubahan kadar airnya. umumnya bahan kertas yang digunakan untuk mengemas benih adalah kertas sulfit atau kertas kraft yang diputihkan. Kebanyakan bahan kemasan dari kertas dibuat dalam bentuk kantong yang dirancang untuk menyimpan sejumlah benih tertentu tetapi bukan untuk melindungi viabilitas benih.





## **Gambar 24. Bahan Pengemas Dari Kertas**

Bahan pengemas Kertas kraft dan kertas sulfit mempunyai sifat ketahanan terhadap uap air, pertukaran gas-gas dan minyak yang buruk. Sifat fisik kekuatan terhadap regangan bahan pengemas kertas kraft dan kertas sulfit tergolong jelek atau mudah sobek. Sedangkan sifat fisik ketahanan terhadap air bahan pengemas kertas kraft maupun kertas sulfit masih tergolong kurang atau masih dapat ditembus oleh air.

### **7) Bahan Pengemasan Dari Kain Blacu**

Bahan kain ini biasanya dimanfaatkan untuk mengemas bahan pangan tepung, seperti tepung terigu atau tepung tapioka. Pengemasan bahan ini dibuat dalam bentuk kantung-kantung yang berkapasitas 10 – 50 kg.

Kelebihannya dari kain blacu adalah tidak mudah sobek/ kuat kainnya, fleksibel, mudah dicetak dan murah harganya. Sedangkan kelemahannya memiliki permeabilitas udara yang jelek dan tidak kedap air. Apabila bahan kain blacu ini akan digunakan di benih maka perlu ditambah dengan lapisan plastik di dalamnya guna menghindari terjadinya pertukaran gas-gas maupun uap air.

### **8) Bahan Pengemasan Dari Gelas**

Bahan kemasan benih yang terbuat dari bahan gelas memiliki daya tarik yang unik bagi industri pengemasan benih, karena gelas mempunyai kelebihan – kelebihan yang tidak didapatkan dari bahan – bahan kemasan lainnya.

Beberapa kelebihan pemakaian bahan kemasan dari gelas, antara lain;

- kedap terhadap air, uap air dan oksigen
- bersifat transparan dan benih yang dikemas dapat dilihat dengan jelas oleh konsumen
- tidak mempengaruhi benih yang dikemas
- memberikan keawetan warna benih yang dikemas
- tahan terhadap perubahan suhu rendah dan tinggi, dengan catatan suhu tersebut tidak berubah secara cepat
- dapat diwarnai dengan berbagai macam warna, sesuai dengan kebutuhan benih yang akan dikemas.

Disamping kelebihan dari bahan kemasan gelas, ada beberapa kelemahannya antara lain;

- bersifat rapuh
- mudah pecah bila kena benturan atau ja



**Gambar 25. Bahan Pengemas Dari Gelas**

Masing-masing bahan kemasan memiliki kelebihan dan kekurangan. Bahan kemasan tersebut diatas tidak harus dipaksakan digunakan sendiri – sendiri bisa juga digunakan secara bersama sama dengan bahan kemasan yang lainnya.

#### 4. Melakukan Pengemasan

##### a Peralatan Pengemasan Benih

- 1) Jenis Peralatan Pengolahan Benih berdasarkan dari kebutuhan ruang di Pengemasan Benih dapat terlihat pada Tabel 7 antara lain

**Tabel 9. Standar Peralatan Minimal Pengemas Benih**

No	Jenis Peralatan
1	Hand sealer
2	<i>Pedal sealer</i>
3	Countinous sealer
4	Vacum sealer
5	Timbangan
6	Bak Plastik

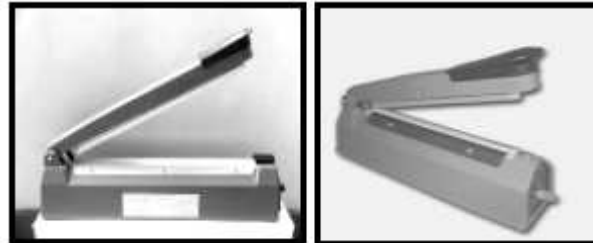
- 2) Spesifikasi, Fungsi Dan Prinsip Kerja Peralatan

Jenis, spesifikasi, fungsi dan prinsip kerja peralatan Ekstraksi benih, antara lain :

**Tabel 10. Jenis, Spesifikasi, Fungsi Dan Prinsip Kerja Peralatan Pengemasan Benih**

<b>1</b>	<b>Hand sealer / Impulse Sealer</b>						
	<p>a. Spesifikasi</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Merk/ Type :</td> <td>Origin / PFS</td> </tr> <tr> <td>Daya Listrik :</td> <td>300 Watt</td> </tr> <tr> <td>Waktu Pemanasan</td> <td>hitungan detik</td> </tr> </table>	Merk/ Type :	Origin / PFS	Daya Listrik :	300 Watt	Waktu Pemanasan	hitungan detik
	Merk/ Type :	Origin / PFS					
Daya Listrik :	300 Watt						
Waktu Pemanasan	hitungan detik						
<p>b. Fungsi</p> <p>Alat untuk merekatkan plastik ( tipe PE / PP ) atau stereform dengan menggunakan sistem pemanas elektrik. Alat ini dapat digunakan untuk mengemas benih</p>							
<p>c. Prinsip Kerja</p> <p>Dengan menyalakan Hand Sealer dengan menggunakan listrik lalu aturlah tingkat kepanasan sesuai dengan ketebalan plastik yang akan direkatkan, kemudian jepit</p>							

bagian plastik yang akan direkatkan. Lampu indikator akan menyala pada saat plastik di jepitkan dan lampu indikator akan padam secara otomatis ( dalam hitungan detik ) yang berarti proses perekatan sudah selesai.



**Gambar 26. Alat Pengmas Impulse Sealer/Hand Press Sealer**

### **Pedal Sealer**

#### **a. Fungsi**

Alat ini dapat digunakan untuk mengemasbenih dengan menggunakan plastik ( tipe PE / PP ) atau stereform denganmerekatkan menggunakan sistem pemanas

#### **b. Spesifikasi**

Nama	:	Pedal Sealing Machine (PFS-F600)
Power / Watt	:	1000W
Panjang Seal (perekatan)	:	600mm
Kelebaran sealer (perekatan)	:	2-10mm
Ukuran Mesin	:	700x570x880mm
Berat Mesin	:	24.5kg

#### **c. Prinsip Kerja**

Atur tingkat kepanasan sesuai dengan ketebalan plastik yang akan direkatkan, kemudian jepit bagian plastik yang akan direkatkan dengan menekan pedal perekat dengan menggunakan kaki.. Lampu indikator akan menyala pada saat plastik di jepitkan dan lampu



**Gambar 27. Alat Pengmas Pedal Sealer**

**Continous Sealer**

**a. Fungsi**


Countinous Sealer berfungsi untuk mengemas benih dengan menggunakan plastik ( tipe PE / PP ) atau stereform dengan merekatkan menggunakan sistem pemanas elektrik

**b. Spesifikasi**

· Model	FRB-770 II (hualian)
· Listrik	650 Watt
· Kecepatan	(sealing speed) :0-12 (0-16) m/min
· Lebar seal	8-10 mm
· Temperatur	0-300 (bisa diatur)
· Sealing Film	Thickness : 0.02-0.08mm
· Dimensi	840x380x550 mm
· Berat	37 kg

**c. Prinsip Kerja**

Mesin continuous sealer yang secara otomatis dapat mengemas dan mencetak kode kadaluarsa (opsional) pada kemasan plastik atau kemasan aluminium foil. selain itu continuous sealer dilengkapi dengan tombol emergency untuk memberhentikan langsung semua saklar ketika mesin

	<p>berjalan tiba-tiba mengalami masalah pada saat produksi. Menghidupkan continuous sealer dengan Colokkan kabel mesin yang dihubungkan ke saklar listrik pada posisi OFF lalu mengatur tombol tingkat kecepatan conveyor speed, mengatur suhu panas pengesealan sesuai dengan tebal tipisnya plastik kemasan (penyetelan suhu panas di sesuaikan dengan conveyor speed agar hasil pengesealan pas dengan yang diinginkan. Tunggu sejenak hingga mencapai suhu panas dengan indikator akan menyala berwarna hijau) lampu, plastik kemasan siap untuk di produksi. Pengoperasian mesin maksimal 4 jam, kurang lebih mesin harus di istirahatkan selama 30 -60 menit</p>																					
	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><b>Gambar 28. Alat Pengmas Countinuous sealer</b></p>																					
	<p><b>Vacum Sealer</b></p> <p>a. Fungsi</p> <p>Mesin yang berfungsi sebagai pengemasan benih dengan kedap udara yang menggunakan bahan plastik Nylon yang lentur dan kedap udara /plastik vacum dengan memanfaatkan tenaga listrik .</p> <p>b. Spesifikasi</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Model</td> <td style="padding-right: 20px;">:</td> <td>Automatic Vacuum Packager ( DZ260)</td> </tr> <tr> <td>Chamber Size :</td> <td>:</td> <td>385x280x50mm( A) , 160x300x215mm( B)</td> </tr> <tr> <td>Sealing Bar</td> <td>:</td> <td>Single-L260xW8mm( A) Double-L280xW8mm( B)</td> </tr> <tr> <td>Vacuum Pump Capacity</td> <td>:</td> <td>10m<sup>3</sup>/ h</td> </tr> <tr> <td>Cycle Time</td> <td>:</td> <td>10-20sec</td> </tr> <tr> <td>Power Supply</td> <td>:</td> <td>220V/ 50Hz</td> </tr> <tr> <td>Power Consumption</td> <td>:</td> <td>0.4KW</td> </tr> </table>	Model	:	Automatic Vacuum Packager ( DZ260)	Chamber Size :	:	385x280x50mm( A) , 160x300x215mm( B)	Sealing Bar	:	Single-L260xW8mm( A) Double-L280xW8mm( B)	Vacuum Pump Capacity	:	10m <sup>3</sup> / h	Cycle Time	:	10-20sec	Power Supply	:	220V/ 50Hz	Power Consumption	:	0.4KW
Model	:	Automatic Vacuum Packager ( DZ260)																				
Chamber Size :	:	385x280x50mm( A) , 160x300x215mm( B)																				
Sealing Bar	:	Single-L260xW8mm( A) Double-L280xW8mm( B)																				
Vacuum Pump Capacity	:	10m <sup>3</sup> / h																				
Cycle Time	:	10-20sec																				
Power Supply	:	220V/ 50Hz																				
Power Consumption	:	0.4KW																				

	Machine Size : 490x450x320mm( A) , 360x500x280mm( B)
	<p>c. Prinsip Kerja :</p> <p>Pengemasan Vacuum Sealer merupakan mesin pengemas benih yang menggunakan bahan plastik Nylon yang lentur &amp; kedap udara / plastik vacum yang hampa udara.</p> <p>Proses awal dari vacuum sealer ini adalah mengisap/menyedot udara yang ada dalam kemasan benih hingga udara habis yang dapat mengakibatkan terjadinya proses dioksidasi, yaitu menekan oksigen sedemikian rupa sehingga bakteri yang ada dalam kemasan akan sulit berkembang biak atau bahkan sulit untuk hidup lama dengan menggunakan tenaga listrik. Kemudian tahap berikutnya, pada setiap sisi ujung dari kemasan plastik itu direkatkan dan terakhir kemasan ditutup dengan rapat yang dipastikan bahwa benar-benar tidak ada celah untuk udara keluar masuk ke dalam kemasan tersebut melalui proses pemanasan secara otomatis.</p>
	
	<b>Gambar 29. Alat Pengmas Vacum Sealer</b>

### Metode Pengemasan Benih

Hal penting yang perlu diperhatikan pada pengemasan benih selain dari benih yang akan dikemas dan bahan kemasan adalah teknik melakukan pengemasan. Teknik melakukan pengemasan yang benar dan baik akan menjamin ketahanan kualitas benih selama penyimpanan sehingga benih akan tetap terjaga viabilitasnya .

Pada dasarnya teknik pengemasan benih dapat dibedakan menjadi beberapa metode yang antara lain :

a. Pengemasan Benih Secara Konvensional

Pengemasan benih secara konvensional adalah pengemasan yang dilakukan dengan menggunakan alat pengemas sederhana dengan menggunakan lilin dan lampu tempel.

Pengemasan dengan lilin/ lampu tempel biasanya bahan kemasan yang digunakan berasal dari plastik. Adapun caranya lilin/lampu tempel dihidupkan dengan memberikan api kemudian bahan kemasan plastik yang akan diselling dilipat dan dari lipatan itu diselling di atas api lilin/lampu tempel

b. Pengemasan Dengan Heat Sealer

Teknik pengemasan Heat sealer merupakan mesin pengemas yang secara manual menggunakan heat sealer dengan dibantu oleh tangan sehingga disebut juga Hand Sealer Selain itu ada juga pengemasan yang dalam pengoperasian secara manual dilakukan menggunakan tangan yang disebut hand impulse sealer

Mesin alat heat sealer maupun Hand Sealer atau hand impulse sealer digunakan untuk mengemas benih dengan bahan plastik dengan menggunakan power tenaga listrik.

Pengoperasian alat heat sealer maupun Hand Sealer atau hand impulse sealer dengan cara menekan tombol ON lalu ditunggu hingga tanda pemanas berwarna hijau. Jika mesin sealer sudah panas kemudian ujung plastik kemasan yang terbuka yang telah terisi benih diletakkan tepat pada bagian sealer pengemas dan alat pengemas (pegangan pengemas) bagian atasnya ditekan seperti layaknya mesin press untuk melekatkan bagian kemasan sehingga ujung pengemas yang terbuka dapat tertutup rapat sehingga benih dapat terbungkus aman dan disimpan bertahan lebih lama .



Mengingat penggunaan alat pengemas ini masih manual maka perlu berhati-hatian agar hasil pengemasan dapat menutup plastik tanpa cacat maka ada beberapa hal penting yang perlu diperhatikan pada saat menggunakan alat pengemas dengan ditandai antara lain

- Pada waktu digunakan jika terjadi perubahan warna lampu dari hijau ke merah menunjukkan batas waktu sealing selesai
- Pada waktu menekan alat sealer diusahakan jangan terlalu lama, dapat berakibat bahan pengemas menjadi robek bahkan putus begitu juga sebaliknya penekan sealer jangan terlalu cepat akan berpengaruh perekatan pengemasan tidak dapat tertutup dengan baik masih ada celah yang memungkinkan udara atau air masuk sehingga pengemasan menjadi kurang sempurna

#### c. Pengemasan Benih dengan Foot Sealer

Peralatan pengemasan foot sealer (pedal perekat) merupakan mesin pengemasan yang dilakukan pada kemasan yang berbahan plastik. Mesin kemasan ini merupakan kemasan yang menggunakan listrik yang menghasilkan panas sebagai cara untuk merekatkan plastik kemasannya dengan menggunakan pedal kaki saat melakukan pengemasan yang otomatis tangan bisa lebih leluasa untuk dipakai kegiatan yang lainnya saat pengemasan.

Keunggulan dari mesin kemasan seperti foot sealer dibandingkan dengan produk lainnya adalah :

- a) Foot sealer lebih efisien waktu menggunakan pedal kaki saat pengemasan, otomatis tangan bisa lebih leluasa untuk dipakai saat pengemasan.
- b) Foot sealer lebih cepat sehingga dalam waktu singkat pun anda sudah bisa mengemas banyak barang.
- c) Foot sealer memang diperuntukkan untuk makanan produk bisnis rumahan yang sangat terjamin kedap udara.

- d) Mesin foot sealer bisa diatur suhu panas perekatannya, bisa yang high, normal atau yang rendah suhunya. Dengan begitu pekerjaan pun lebih enak saja.
- e) Mesin foot sealer hemat energi, sehingga anda tidak usah khawatir akan tagihan listrik di rumah.

#### d. Pengemasan Benih Dengan Continuous Sealer

Continuous sealer atau mesin pengemas plastik continyu banyak digunakan di industri pengemasan benih yang berukuran kecil selain itu banyak juga digunakan sebagai alat pembungkus makanan sebagai penutup atau menyegel kemasan plastik semi otomatis pada plastik dan aluminium foil. Mesin ini besar sekali peranannya dalam industri benih tanaman yang dapat dimanfaatkan oleh hampir kemasan berskala kecil dan menengah yang menginginkan kerapatan dan kecepatan dalam mengemas produknya dengan menggunakan sistem pengendali suhu.

Keunggulan dari penggunaan alat pengemas plastik ini adalah kemudahannya dalam proses pengemasan. Sehingga waktu yang dibutuhkan lebih cepat dan singkat dibandingkan dengan menggunakan alat yang biasa, atau cara manual.

Mesin Continuous sealer, memiliki tingkat segel yang sangat baik (sangat rapat) selain itu memiliki kecepatan selaer yang cukup dengan rate speed 12 meter per menit panjang sealer. Bila ingin mengemas plastik ukuran 30 cm maka permenit dapat mengemas 40 produk kemasan. Selain itu continuous sealer sendiri memiliki sistem pencetakan kadaluarsa dengan sistem emboss, ini sangat menguntungkan kerana alat ini merekatkan kemasan plastik sekaligus dilengkapi dengan kode produksi serta kode kadaluarsa (expire date) seperti membeli 2 mesin dalam satu fungsi mesin sekaligus.

Alat pengemas Continuous sealer terbuat dari bahan stainless steel yang kokoh lebih awet serta tahan lama, dengan sistem roda atau rel pada mesin yang sangat dinamis dan juga terbuat dari bahan anti panas. Mesin continuous sealer ini terdapat tombol emergency untuk memberhentikan langsung semua saklar ketika mesin berjalan dan pada saat mesin ada masalah pada saat produksi. Perhatikan juga bagian emergency stop yang bisa digunakan ketika akan memberhentikan mesin secara seketika. Disamping itu dilengkapi juga MCB yang akan melindungi alat ketika ada gangguan listrik.

Adapun cara menggunakan *mesin continuous sealer* terdiri dari :

- Colokkan kabel mesin, dan di hubungkan ke saklar listrik  
  
(biasanya MCB pada [posisi OFF, coba anda tarik tuas MCB ke posisi ON).
- Hidupkan semua tombol yang ada di mesin (tombol emergency tidak termasuk).
- Atur tingkat kecepatan conveyor speed.
- Atur suhu panas pengesealan sesuai dengan tebal tipisnya plastik kemasan (penyetelan suhu panas di sesuaikan dengan conveyor speed agar hasil pengesealan pas dengan yang anda inginkan, contoh untuk plastik vacuum dan aluminium foil 150°C)
- Tunggu sejenak hingga suhu panas yang di dihasilkan mencapai (lampu indikator akan menyala berwarna hijau)
- Plastik kemasan anda siap untuk di produksi.
- Pengoperasian mesin maksimal 4 jam, kurang lebih mesin harus di istirahatkan selama 30 mesin sampai 1 jam.

#### e. Pengemasan Benih Dengan Vacuum Sealer Dan Vacuum Packaging

Teknik Vacuum Sealer merupakan alat pengemas yang dapat digunakan untuk mengemas benih dengan teknik menghampakan udara yang ada dalam kemasan. Tujuan penghampakan udara ini untuk mengurangi oksigen sedemikian rupa agar proses dioksidasi berkurang yang dapat menyebabkan penghambatan pertumbuhan berkembang biak bakteri aerobik atau jamur lebih lama dibandingkan dengan proses oksidasi alami sehingga benih yang ada didalam kemasan dapat diawetkan dan disimpan lebih lama

Pengemasan dengan menggunakan vacuum sealer dapat dimulai dengan menekan tombol ON, lalu mengaktifkan program pengaturan gas untuk vakum dan suhu untuk sealing dengan menekan tombol program sesuai dengan sifat bahan kemasan

Selanjutnya membuka penutup vacuum sealer, bagian Ujung kemasan yang sudah terisi benih yang dalam posisi terbuka dilekatkan tepat pada bagian vacuum sealer, kemudian penutup vacuum sealer diturunkan hingga tertutup rapat , ditunggu sampai proses sealing selesai dengan ditandai kemasan tertutup rapat hampa udara selanjutnya membuka penutup vacuum sealer dan alat pengemas dimatikan dengan menekan tombol power ada posisi OF. Pengoperasian pengemasan dengan vacuum packaging serupa dengan pengemasan vacuum sealer, Perbedaannya dengan vacuum sealer yaitu vacuum packaging hadir dengan ukuran lebih besar dan variasi ukuran pengemasannya lebih banyak

#### Teknik Pengemasan Benih

Dalam pengemasan benih dituntut adanya suatu prosedur pengemasanyang benar yang diharapkan . agar benih dapat terwadahi

dan terbungkus baik yang dapat menjamin mutu daya tumbuh atau daya kecambahnya.

Secara umum melakukan pengemasan benih dapat dilakukan dengan tahapan prosedur sebagai berikut :

a. Identifikasi Jenis Dan Jumlah Benih Yang Akan Dikemas

Jenis benih yang akan dikemas diidentifikasi apakah benih berukuran kecil atau besar disesuaikan dengan ukuran dan jenis kemasan yang akan dipakai.

Identifikasi benih yang penting dilakukan adalah bentuk benih, ukuran benih, sifat kulit benih, kandungan kimia benih, dan umur benih,

Jumlah benih yang akan dikemas juga ditentukan dan disesuaikan dengan ukuran dan jenis kemasan yang akan dipakai berdasarkan berat bersih benih pada tiap ukuran kemasannya.

b. Identifikasi Jenis Bahan Kemasan

Setelah diketahui benih yang akan dikemas kemudian yang penting diketahui adalah bahan kemasannya yang akan digunakan dalam pengemasan.

Bahan kemasan sangat menentukan keberhasilan dalam pengemasan. oleh karena itu sebelum menentukan bahan kemasan yang perlu dipertimbangkan kesesuaian antara bahan kemasan dengan benih yang akan dikemas, metode pengemasan dan tujuan dari pengemasan yang akan digunakan dalam pengemasan.

Tujuan pengemasan dilakukan untuk tujuan jangka waktu singkat atau jangka waktu lama. serta metode pengemasan apakah menggunakan tanpa udara atau vacuum udara.

c. Penimbangan benih yang akan dikemas

Penimbangan benih dilakukan untuk menentukan berat bersih benih yang akan dikemas dalam berbagai ukuran kemasan yang diinginkan. Penimbangan dapat dilakukan memakai timbangan analitik dengan tingkat ketelitian 0,1 miligram terutama untuk benih yang relatif kecil seperti benih sawi, tembakau, bayam dan lain-lain. Selain itu penimbangan dapat pula dilakukan memakai timbangan tepat dengan tingkat ketelitian mencapai 10 miligram terutama untuk jenis benih yang berukuran relatif besar seperti kedelai, kacang hijau, jagung dan lain-lain.

d. Pengisian Bahan Pengemas Benih

Setelah berat bersih benih yang akan dikemas ditentukan, benih lalu dimasukkan dalam bahan pengemas yang telah disiapkan. Pengisian benih dapat dilakukan secara manual dengan cara membuka ujung bahan pengemas dan dimasukkan benih yang telah diketahui berat bersihnya ( telah ditimbang ) kedalam bahan pengemas secara hati-hati. Selain itu pengisian bahan pengemas dapat dilakukan secara otomatis menggunakan alat khusus untuk mengisi kemasan benih.

e. Penutupan Bahan Pengemas Benih

Bahan pengemas yang dipakai meskipun termasuk penghambat yang baik terhadap uap air masih perlu ditutup ( *seal* ) sebaik mungkin. Hal ini mengingat kemungkinan masih adanya uap air dan udara yang dapat masuk melalui bagian ini. Teknik penutupan bahan pengemas tergantung kepada bahan pengemas yang digunakan. Penutupan bahan pengemas dapat menggunakan alat pemanas seperti sealer, vacuum sealer atau dapat juga menggunakan api lilin atau flat iron. Namun penutupan bahan pengemas dengan menggunakan *api lilin*

atau *flat iron* agak sukar dikontrol apakah sudah tertutup rapat atau masih ada kebocoran.

Penutupan bahan pengemas benih dengan menggunakan alat pemanas (sealer) harus memperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

f. Macam Bahan Pengemas

Setiap bahan pengemas benih mempunyai derajat panas yang berbeda untuk dapat direkatkan ( heat seal temperature ). Oleh karena itu sealer yang digunakan harus disesuaikan apakah dipergunakan untuk merekat bahan aluminium foil atau plastik polyethylene.

g. Waktu Pemanasan

Waktu pemanasan harus disesuaikan dengan bahan pengemas yang digunakan. Hal ini disebabkan jika pemanasan terlalu lama, maka akan merusak bahan pengemas dan akan menyebabkan kebocoran pada kemasan.

h. Sealing Tidak Terlalu Sempit Atau Terlalu Besar

Sealing yang terlalu sempit akan menyebabkan proses perekatan bahan pengemas tidak sempurna atau terjadinya kebocoran kemasan. Sedangkan sealing yang terlalu lebar menyebabkan hasil kemasan tidak ekonomis karena bahan pengemas yang digunakan akan lebih banyak.

i. Pemberian Label

Setelah benih dikemas, perlu dilakukan pelabelan terhadap benih yang akan disimpan atau dipasarkan. Hal ini penting dilakukan untuk memberikan informasi yang lebih jelas tentang benih tersebut.

Adapun informasi yang perlu dicantumkan pada label kemasan benih berdasarkan SNI sebagai berikut :

- No. SNI

- Nama jenis dan spesies atau kultivar benih
- Nomor kelompok benih
- Berat bersih benih
- Isi kemasan
- Tanggal selesai pengujian
- Tanggal kadaluarsa
- Benih murni
- Daya tumbuh benih
- Kadar air benih
- Perlakuan bahan kimia
- Nama dan alamat perusahaan
- Keterangan lain yang dapat membantu kebutuhan informasi bagi konsumen.

Bila benih tersebut untuk dipasarkan, memungkinkan untuk ditambahkan informasi lain yang berhubungan dengan benih tersebut misalnya kebutuhan benih per hektar, produksi, syarat tumbuh, pemupukan dan informasi lainnya.

Pemberian label/ informasi dapat dilakukan dengan mencetak langsung pada kemasan benih tersebut atau dengan membuat label yang ditempelkan pada kemasan tersebut

## **5. Pembuatan Label Kemasan**

### **a Pengertian Dan Tujuan Label Kemasan**

Begitu banyak jenis benih yang beredar dipasaran yang membuat pembeli/konsumen bingung dihadapkan pada banyaknya pilihan

Dengan kondisi seperti ini perlu kiranya membuat identitas dari benih yang dikemasnya yang bisa mencirikan kehasannya yang mudah dikenal



secara luas yang pada akhirnya bisa menarik minat konsumen untuk membelinya.

Guna menciptakan daya tarik pembeli maka diperlukan kreatifitas atas benih yang dikemasnya salah satunya dengan memberi label.

Label pengemasan adalah suatu identitas atau tanda berupa tulisan, gambar atau bentuk pernyataan lain yang disertakan pada wadah atau pembungkus benih dengan tujuan untuk memberikan informasi tentang benih yang ada di dalamnya sebagai upaya komunikasi atas ciri khas dari benih yang dikemasnya.

#### Desain Label Kemasan

Label yang ditempelkan pada pengemasan benih hendaknya dibuat yang dapat menarik minat konsumen dengan gambaran-gambaran yang terbaik dari benih yang dikemas perlu ditonjolkan seakan-akan benih tersebut memang disajikan untuk memenuhi kebutuhan utama calon konsumen secara memuaskan. Oleh karena itu label kemasan perlu diciptakan agar mempunyai nilai estetika yang tinggi melalui perencanaan yang baik dalam hal ukuran dan bentuk sehingga efisien dalam penyajiannya

Dalam perancangan label kemasan hendaknya mampu menumbuhkan kepercayaan dan mempengaruhi calon konsumen untuk menjatuhkan pilihan terhadap benih yang dikemas. Suatu benih yang sama jika dikemas dalam kemasan dengan desain label berbeda sangat dimungkinkan daya jualnya juga berbeda.

Merancang atau mendesain label kemasan sangatlah tergantung pada kreativitas para desainernya

Namun demikian ada hal-hal yang harus diperhatikan dalam membuat label kemasan agar memiliki daya tarik antara lain :

1) Warna

Warna adalah suatu mutu cahaya yang dapat dipantulkan dari suatu obyek ke mata manusia.

Warna terbagi dalam katagori terang (muda), sedang, gelap (tua)

Fungsi pemilihan warna :

- a) Menarik perhatian
- b) Identifikasi benih yang dipasarkan
- c) Menimbulkan pengaruh
- d) Menciptakan suatu citra
- e) Penghias produk
- f) Mendorong tindakan
- g) Proteksi terhadap cahaya
- h) Pembangkit minat dalam mode

2) Bentuk dan ukuran label Kemasan

Bentuk label kemasan disesuaikan dengan besar kecilnya benih yang dikemas.

3) Merk/Log

Merk atau logo merupakan tanda-tanda identitas yang berperan sebagai Brand Image sehingga dipandang dapat menaikkan gengsi atau status seorang pembeli.

Adapun syarat logo yang baik, antara lain :

- Mengandung kaasian
- Mudah dibaca
- Mudah diingat
- Sederhana dan ringkas
- Tidak mengandung kondisi negatif
- Mudah digambarkan

4) Ilustrasi

Ilustrasi merupakan alat komunikasi sebuah kemasan bahasa universal yang dapat memberikan rintangan perbedaan bahasa termasuk di dalamnya fotografi dan gambar-gambar untuk menarik konsumen.

#### 5) Topografi

Topografi adalah teks pada kemasan yang berupa pesan-pesan untuk menjelaskan benih yang ditawarkan sekaligus menyerahkan konsumen untuk bersikap dan bertindak sesuai dengan harapan produsen.

#### 6) Tata Letak

Tata letak adalah perpaduan dari semua unsur yang meliputi warna, bentuk, merek, ilustrasi dan topografi menjadi suatu kesatuan baru yang disusun dan ditempatkan pada halaman kemasan.

Hal-hal yang perlu di perhatikan dalam pengaturan tata letak antara lain :

- Kesimbangan
- Titik pandang dengan menjadikan satu unsur yang paling menarik
- Perbandingan ukuran yang sesuai
- Tata urutan alur yang sesuai

### Beberapa Hal Yang Perlu Diperhatikan Dalam Merancang Label Kemasan

#### 1) Label harus dapat memuat informasi

Label sebaiknya dapat memuat informasi yang diperlukan atau keterangan tentang benih yang dikemasnya.

#### 2) Label tidak boleh menyesatkan

Label harus memuat informasi benih yang akan dipasarkan sesuai dengan kondisi yang diperlukan konsumen

#### 3) Tulisan atau keterangan

Tulisan atau keterangan yang ada pada label harus jelas dan mudah di baca, tidak dikaburkan oleh warna latar belakang atau gambar lainnya.

- 4) Jumlah warna yang digunakan  
Banyaknya warna yang digunakan dalam label akan berpengaruh terhadap biaya cetak, semakin banyak banyak warna yang digunakan, tentunya akan semakin besar biaya yang harus dikeluarkan.
- 5) Jenis cetakan yang dikehendaki  
Rancangan label kemasan yang kita buat akan dicetak pada media apa? Plastik, kertas, aluminium foil, atau lainnya.  
Apakah akan dicetak dengan sablon atau menggunakan mesin modern?
- 6) Label tidak boleh mudah terlepas dari kemasannya. Warna, baik berupa gambar maupun tulisan tidak boleh mudah luntur, pudar, atau lekang, baik karena pengaruh air, gosokan, maupun sinar matahari.
- 7) Label harus ditempatkan pada bagian yang mudah dilihat. Software computer yang bisaanya banyak digunakan untuk melakukan desain seperti Corel Draw dan Adobe Photoshop. Namun demikian masih ada software-software lainnya yang dapat digunakan tergantung pada kebiasaan atau keahlian para desainernya.

#### Informasi Pada Label Kemasan

Label kemasan benih merupakan informasi dari benih yang dipasarkan yang penting diketahui oleh konsumen.

Beberapa hal penting yang perlu dicantumkan pada label antara lain :

- No. SNI

Biasanya no seri pada label kemasan benih dibuat oleh BPSBTPH sebagai legalisasi dan diberi cap timbul

- Nama jenis dan spesies atau kultivar benih
- Nama produk Cap / Trade mark atau merek dagang.

Cap berbeda dengan nama produk dan bisa tidak berhubungan dengan produk yang ada di dalamnya.

- Netto atau berat bersih dan volume bersih menggambarkan bobot atau volume produk yang sesungguhnya. Apabila bobot produk berarti bobot benih yang sesungguhnya tanpa bobot bahan pengemas

- Menunjukkan mutu benih

Mutu benih dapat ditunjukkan dengan menuliskan :

- Benih murni
- Daya kecambah benih
- Kadar air benih

- **Kode Produksi.**

Kode produksi adalah kode yang menyatakan tentang batch produksi dari produk pada saat pembuatan yang isinya tanggal Tanggal selesai pengujian produksi.

- **Nama dan alamat pihak produksi,**

Nama pihak produksi adalah nama perusahaan yang membuat atau mengolah produk makanan tersebut.

- **Keterangan kadaluarsa**

Keterangan kadaluarsa adalah keterangan yang menyatakan umur benih yang masih layak untuk dimanfaatkan

Keterangan kadaluarsa dapat ditulis :

- Ø Best before date : benih masih dalam kondisi baik dan masih dapat dimanfaatkan beberapa saat setelah tanggal yang tercantum terlewati
- Ø Use by date : benih tidak dapat dimanfaatkan, karena dikuatirkan benih jika ditanam tidak tumbuh (benih sangat mudah rusak oleh mikroba) setelah tanggal yang tercantum terlewati.

- Hal penting untuk diketahui masa edar Label Sertifikasi Benih Dan Label Ulang bisa dilihat di tabel 11.

**Tabel 11. Masa Edar (Kadaluarsa) Label Sertifikasi Benih Dan Label Ulang**

No	Jenis Komoditi	Masa Edar Kadaluarsa		Keterangan
		Sertifikasi	LU	
1	Padi Inbrida	6 bulan	3 bulan	Selesai pengujian
2	Padi Hibrida	6 bulan	3 bulan	Selesai pengujian
3	Jagung Komposit	6 bulan	4,5 bulan	Selesai pengujian
4	Jagung Hibrida	9 bulan	4,5 bulan	Selesai pengujian
5	Kedelai	9 bulan	1,5 bulan	Selesai pengujian
6	Kacang Tanah	3 bulan	1,5 bulan	Selesai pengujian
7	Kacang Hijau	3 bulan	2,5 bulan	Selesai pengujian
8	Ubi Jalar	2 bulan ubi)	-	Setelah panen
		10 Hari stek	-	
9	Ubi Kayu	14hari setelah panen	-	Selesai pengujian
10	Gandum	6 Bulan	3 bulan	Selesai pengujian
11	Shorgum	4 Bulan	2 bulan	Selesai pengujian
12	Koro Pedang	4 Bulan	2 bulan	Selesai pengujian
13	Kacang Merah	4 Bulan	2 bulan	Selesai pengujian
14	Talas			
	• In Vitro (botol)	1 bulan	-	Setelah Pemeriksaan
	• Pasca In Vitro (planlet)	1 minggu	-	
• Pasca In Vitro (Umbi(	1 bulan	-	Terakhir	

Sumber : Kepmentan No.355/HK.130/C/05/2015

- **Keterangan Lainnya**

Selain yang telah diuraikan di atas masih ada lagi keterangan-keterangan lain yang perlu dicantumkan dalam label kemasan yang bermaksud memberi petunjuk, saran, atau yang lainnya demi keamanan konsumen

## Tehnik Pembuatan Label

Label kemasan bisa dirancang atau didesain baik secara manual menggunakan alat lukis atau yang lainnya maupun menggunakan software komputer. Perancangan/Desain yang dibuat secara manual mungkin akan mengalami sedikit kesulitan ketika mau digunakan atau diaplikasikan sedangkan dengan menggunakan komputer tentunya akan lebih mudah.

Dewasa ini keberadaan software – software komputer sangat membantu para desainer untuk merancang desain label yang baik, menarik, dan artistik sehingga dapat meningkatkan daya tarik produk terhadap konsumen.

Pencetakan desain label kemasan dapat dilakukan dengan menggunakan mesin cetak tradisional maupun modern. Alat cetak tradisional seperti sablon, sedangkan dengan teknologi modern bisa menggunakan printer, mesin offset atau mesin-mesin berskala besar lainnya.

### **6. Pengaruh Pengemasan Terhadap Mutu Benih**

Benih dengan mutu yang tinggi sangat diperlukan karena merupakan salah satu sarana untuk mendapatkan hasil tanaman yang maksimal. Pengemasan benih merupakan salah satu cara untuk mempertahankan mutu benih selama penyimpanan, transportasi atau pemasaran benih, antara lain :

#### **a Mutu Fisik Benih**

Mutu fisik benih yang dipengaruhi oleh kemasan benih yaitu kemurnian benih, kerusakan mekanis, berat benih, dan kadar air benih. Pengemasan benih akan menjaga kemurnian benih dari benih varietas lain, benih gulma dan bahan lain/ kotoran.. Pengemasan benih akan menjaga berat benih dalam kondisi tetap artinya tidak terjadi penurunan kandungan cadangan makanan dalam benih akibat pengaruh lingkungan maupun serangan hama dan penyakit. Pengemasan benih juga akan mempertahankan kadar air selama penyimpanan dalam

kondisi konstan/ tetap sehingga kemunduran kualitas benih dapat dihindari / dihambat.

#### Mutu Fisiologis Benih

Mutu fisiologis benih yang dipengaruhi kemasan benih yaitu daya kecambah dan kekuatan tumbuh ( vigor ) benih. Pengemasan benih yang baik dan benar akan mempertahankan daya kecambah dan kekuatan tumbuh ( vigor ) benih dalam kondisi yang baik.

#### Mutu Patologis

Mutu patologis benih yang dipengaruhi kemasan benih yaitu bebas dari segala kotoran, benih akan terhindar dari kerusakan mekanis selain ini juga bebas dari serangan hama dan penyakit benih selama dalam penyimpanan atau pemasaran

### **D. Aktivitas Pembelajaran**

1. Fasilitator mengarahkan aktifitas kegiatan pembelajaran mengkaji kegiatan pembelajaran dua tentang melakukan pengemasan benih tanaman pada peserta pelatihan melalui beberapa kegiatan berikut dibawah ini:
2. Melakukan pengamatan pembelajaran tentang melakukan pengemasan benih tanaman berupa :
  - Membaca modul, melihat dan atau mendengarkan tayangan, melihat alat peraga atau benda sesungguhnya
  - Mengobservasi tempat penyimpanan benih tanaman yang ada di sekolah
3. Mendiskusikan secara kelompok membahas hasil kajian dan observasi tentang melakukan pengemasan benih tanaman



4. Melakukan praktek melakukan pengemasan benih tanaman dengan menggunakan lembar kerja yang sudah disiapkan
5. Mendiskusikan secara kelompok dari hasil praktek melakukan pengemasan benih tanaman
6. Mengkomunikasikan dengan mempresentasikan hasil diskusi melakukan pengemasan benih tanaman
7. Membuat kesimpulan melalui yang telah diperoleh penalaran terhadap berbagai informasi dari melakukan pengemasan benih tanaman kemudian dibuat laporannya.

**LEMBAR KERJA2.1**  
**IDENTIFIKASI BAHAN KEMASAN BENIH**

**A. Pendahuluan**

Benih yang tidak langsung digunakan biasanya dikemas untuk selanjutnya disimpan dalam gudang sebagai cadangan untuk mengantisipasi kebutuhan benih pada musim tanam berikutnya. Pengemasan ini salah satu cara untuk mengendalikan viabilitas benih ditemapt penyimpanan yang tujuannya dapat membantu mencegah dan melindungi benih dari kemungkinan kerusakan fisik dan pengaruh pencemaran.

**A. Tujuan :**

Setelah mengkaji materi dan disediakan bahan dan peralatan identifikasi bahan kemasan benih,peserta diklat dapat melakukan identifikasi bahan kemasan benih tanamandengan teliti dan cermat sesuai dengan standar industri.

**B. Bahan dan Alat**

- |                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1. Plastik polyethylene tipis | 8. Kayu                   |
| 2. Plastik polyethylene tebal | 9. Kertas                 |
| 3. Kertas kratf               | 10. Kaleng                |
| 4. Aluminium foil             | 11. Loup                  |
| 5. Kain Blacu                 | 12. Bak Plastik           |
| 6. Botol Glass                | 13. Lembar Kerja          |
| 7. Karung Goni                | 14. Alat Tulis Dan Kertas |

*lanjutan*

**C. Keselamatan Kerja**

- 1 Gunakan pakaian praktik selama melakukan kegiatan praktek identifikasi bahan pengemas benih
- 2 Hindari penggunaan alat-alat atau bahan yang dapat membahayakan keselamatan

**E. Langkah Kerja**

- 1 Buatlah kelompok praktek masing-masing terdiri dari tiga orang!
- 2 Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pengemasan benih!
- 3 Lakukan identifikasi pada masing-masing bahan pengemas benih dari 10 jenis berdasarkan :
  - a. Kekuatan bahan kemasan
  - b. Kelenturan bahan kemasan
  - c. Porositas bahan kemasan
  - d. Kemampuan menahan masuknya uap air
  - e. Kemampuan menahan masuknya air
  - f. Kemampuan menahan pertukaran gas-gas
  - g. Kemampuan menyerap panas untuk perekatan bahan kemasan
- 4 Catatlah hasil identifikasi dalam tabel yang tersedia!

## *lanjutan*

### **E. Langkah Kerja**

- 5 Bersihkan tempat praktek bersama –sama dengan teman kelompoknya dan kembalikan bahan peralatan yang digunakan pada tempat semula!
- 6 Lakukan diskusi secara kelompok dari hasil identifikasi bahan pengemas benih dan berilah pendapat dari bahan kemasan tersebut yang tepat dimanfaatkan untuk menyimpan benih dalam waktu yang lama!
- 7 Lakukan presentasi dari hasil diskusi kemudian buatlah laporannya!

### Hasil Pengamatan 10 (sepuluh ) Bahan Pengemas Benih

No	Jenis Bahan Pengemas	Pengamatan						
		Kekuatan bahan kemasan	Kelenturan bahan kemasan	Porositas bahan kemasan	Kemampuan menahan masuknya uap air	Kemampuan menahan masuknya air	Kemampuan menahan pertukaran gas-gas	Kemampuan menyerap panas untuk perekatan bahan kemasan
1	Plastik polyethylene tipis							
2	Plastik polyethylene tebal							
3	Kertas kratf							
4	Aluminium foil							
5	Kain Blacu							
6	Botol Glass							
7	Karung Goni							
8	Kayu							
9	Kertas							
10	Kaleng							

## **LEMBAR KERJA2.2**

### **PENGEMASAN BENIH DENGAN CONTINUOUS SEALER**

#### **A. Pendahuluan**

Countinous Sealer merupakan salah satu alat pengemas yang berfungsi untuk mengemas benih dengan menggunakan plastik ( tipe PE / PP ) atau aluminium foil dengan merekatkan menggunakan sistem pemanas elektrik. Mesin continuous sealer yang secara otomatis dapat mengemas dan mencetak kode kadaluarsa (opsional) pada kemasan plastik atau kemasan aluminium foil. selain itu continuous sealer dilengkapi dengan tombol emergency untuk memberhentikan langsung semua saklar ketika mesin berjalan tiba-tiba mengalami masalah pada saat produksi.

#### **B. Tujuan**

Setelah mengkaji materi dan disediakan bahan dan peralatan pengemasan benih tanaman dengan continuous sealler, peserta diklat dapat melakukan pengemasan benih dengan Continuous sealler dengan cermat dan teliti sesuai dengan standar industri.

#### **C. Bahan Dan Alat**

- |                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| 1. Benih Bayam/Padi/ Kedelai  | 7 Timbangan             |
| 2. Kertas Label               | 8 Sendok                |
| 3. Plastik Polyethylene Tebal | 9 Bak Plastik           |
| 4. Aluminium Foil             | 10 Gunting              |
| 5. Kertas Kraft/Sulfit        | 11 Piring Aluminiu foil |
| 6. Continuous sealer          | 12 Lembar Kerja         |

## *lanjutan*

### **D.** Keselamatan Kerja

1. Gunakan pakaian praktik dan sandal selama melakukan kegiatan praktek pengemas benih dengan Continuous Sealer
2. Hati-hati menggunakan Continuous Sealer
3. Hati dengan arus listrik

### D. Langkah Kerja

1. Buatlah kelompok praktek kerja masing-masing terdiri dari tiga orang!
2. Siapkan bersama-sama alat dan bahan yang akan digunakan dalam melakukan pengemasan benih dengan continuous sealer!
3. Buatlah kantong kemasan benih dengan kreatifitas masing-masing sesuai ukuran yang dikehendaki untuk mengemas benih 250 gram, dari bahan kemasan plastik polyethylene, kertas kratf dan aluminium foil yang sisi-sisi bahan kemasan direkatkan dengan teliti menggunakan continuous sealer!.
4. Timbanglah dengan cermat dan teliti berat masing-masing kemasan benih yang telah jadi sebelum diisi benih!
5. Isikan benih padi yang akan dikemas dengan hati-hati jangan sampai berjatuhan kedalam kantong kemasan benih yang telah disiapkan sesuai dengan kapasitas kantong kemasan benih masing-masing 250 gram!

### *lanjutan*

6. Timbanglah dengan teliti kemasan yang telah berisi benih yang dikemas dengan berat bersih benih masing-masing 250 gram dan ditambah dengan berat kantong kemasan benih kosong!
7. Lakukan dengan hati-hati penutupan pada sisi / ujung bahan kemasan yang belum direkat dengan menggunakan continuous sealer, pastikan bahwa kemasan benih tertutup dengan sempurna!
8. Berilah label pada kemasan benih Padi (*Oryza sativa*), yang berisi informasi yang jelas antara lain : nama species atau kultivar benih, nomor kelompok benih, berat bersih benih, tanggal selesai pengujian, tanggal kadaluarsa, kadar air benih, daya kecambah, identitas produsen dan informasi lain yang diperlukan. Periksa kembali apakah pengemasan dan pelabelan benih sudah sesuai!
- 9 Bersihkan tempat praktek bersama –sama dengan kelompoknya dan kembalikan bahan dan peralatan yang digunakan pada tempat semula!
- 10 Lakukan diskusi secara kelompok dari hasil pengemasan benih dengan continuous sealer!
- 11 Lakukan presentasi dari hasil diskusi masing-masing kelompok kemudian buatlah laporannya!



**LEMBAR KERJA2.3**  
**PENGEMASAN BENIH DENGAN VACUM SEALER**

**A. Pendahuluan**

Mesin Vacum sealler merupakan salah satu alat pengemas benih tanaman yang berfungsi sebagai pengemasan benih dengan kedap udara yang menggunakan bahan plastik Nylon yang lentur dan kedap udara /plastik vacum dengan memanfaatkan tenaga listrik

**B. Tujuan :**

Setelah mengkaji materi dan disediakan bahan dan peralatan pengemasan benih tanaman dengan Vacum Sealler , peserta diklat dapat melakukan pengemasanbenih tanaman dengan Vacum sealler dengan cermat dan teliti sesuai dengan standar industri.

**C. Bahandan Alat**

- |                                |    |                      |
|--------------------------------|----|----------------------|
| 1. Benih Bayam/ Kedelai/ /Padi | 7  | Timbangan            |
| 2. Kertas Label                | 8  | Sendok               |
| 3. Plastik Polyethylene Tebal  | 9  | Bak Plastik          |
| 4. Aluminium Foil              | 10 | Gunting              |
| 5. Kertas Kraft/Sulfit         | 11 | Piring Aluminiu foil |
| 6. Vacum sealer                | 12 | Lembar Kerja         |

## *lanjutan*

### **D. Keselamatan Kerja**

1. Gunakan pakaian praktik laboratorium selama kegiatan pengemasan benih dengan vacum sealer berlangsung
2. Hati-hati menggunakan alat pengemas Vacum Sealer
3. Hati dengan arus listrik

### **E. Langkah Kerja**

1. Buatlah kelompok praktek kerja sama yang kompak masing-masing terdiri dari tiga orang!
2. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam melakukan pengemasan benih dengan Vacum sealler!
3. Buatlah kantong kemasan benih berbentuk segi empat dari bahan pengemas. plastik polyethylene, kertas kratf dan aluminium foil dengan benar sesuai dengan ukuran untuk masing-masing benih yang tersedia 100 gram dan 50 gram, dengan ketiga sisi bahan pengemas direkatkan dengan menggunakan continous sealer!
4. Timbanglah dengan teliti dan benar benih yang akan dikemas dengan berat bersih masing-masing 100 gram dan 50 gram!
5. Isikan dengan hati-hati jangan sampai berjatuhan benih-benih yang telah ditimbang kedalam kemasan benih yang telah disiapkan dengan menggunakan sendok
6. Lakukan penutupan bagian sisi / ujung bahan pengemas yang belum direkat dengan menggunakan Vacum sealer, pastikan bahwa pengemas. benih tertutup dengan sempurna!

## *lanjutan*

### **F. Langkah Kerja**

- 7 Lakukan diskusi secara kelompok dari hasil praktek pengemasan benih dengan vacuum sealler !
- 8 Lakukan presentasi dari hasil diskusi pengemasan benih dengan Vacum Seller dan buatlah laporannya!.
- 9 Lakukan penutupan bagian sisi / ujung bahan pengemas yang belum direkat dengan menggunakan Vacum sealer, pastikan bahwa pengemas. benih tertutup dengan sempurna!
- 10 Berilah label pada masing-masing kemasan benih dengan informasi yang terdiri dari
  - Nama species atau kultivar benih
  - Berat benih
  - Tanggal selesai pengujian
  - Tanggal kadaluarsa
  - Kemurnian Benih
  - Daya kecambah
  - Dan informasi lain yang diperlukan
- 11 Bersihkan tempat praktek bersama –sama dengan kelompoknya dan kembalikan bahan dan peralatan yang digunakan pada tempat semula!
- 12 Lakukan diskusi secara kelompok dari hasil praktek pengemasan benih dengan vacuum sealler !
- 13 Lakukan presentasi dari hasil diskusi pengemasan benih dengan Vacum Seller kemudian buatlah laporannya!.

## E. Latihan Soal

Dalam rangka memastikan bahwa anda sudah betul-betul menguasai materi pada kegiatan pembelajaran ke-2 (dua) maka dengan ini anda diminta untuk menjawab pertanyaan berupa tertulis dan performansi:

### A. Tertulis

Pada Soal tertulis berisikan tentang pengetahuan pengemasan benih tanaman. Soal yang harus dijawab ada 5 (lima) butir soal dengan bentuk soal pilihan ganda.

Soal

Pilih salah satu jawaban yang benar dari empat jawaban pada masing-masing soal dengan cara disilang

1. Bahan –bahan kemasan dibawah ini yang dapat memperrtahankan pertukaran gas diantaranya adalah
  - A. Kertas sulfit
  - B. Aluminium Foil
  - C. Karung
  - D. Kain Blacu
2. Kemurnian benih yang tercantum pada label kemasan dapat menginformasikan tentang ....
  - A. Benih yang tumbuh seragam sangat tinggisesuai dengan jenis benih yang diproduksi
  - B. Benih memilki daya tumbuh sangat tinggi
  - C. Benih memiliki viabilitas tinggi
  - D. Benih memiliki vigor tinggi
3. Bahan Kemasan kertas sulfit atau kertas Kraf hanya dapat digunakan sebagai pengganti bahan kemasan plastik karena memiliki sifat ....
  - A. Kuat
  - B. Poros

- C. Kelenturan
  - D. Kedap air
4. Informasi mutu fisik benih yang dicantumkan pada tabel pengemasan benih antara lain
- A. Daya kecambah benih
  - B. Vigor benih
  - C. Berat 1000 butir benih
  - D. Kadaluarsa
5. Mutu pengemasan benih yang menggunakan alat pengemas vacuum sealer dapat dipengaruhi oleh ....
- A. Tabal tipisnya kulit
  - B. Biokemis benih
  - C. Bentuk benih
  - D. Jauhnya posisi embrio benih

**B. Keterampilan / Performansi**

- Materi : Pengemasan Benih Tanaman
- Keterampilan : Melakukan Pengemasan Benih Tanaman dengan  
Continous Sealler
- Waktu : 45 menit
- Tanggal : Mei 2017

**Soal:**

Lakukan Pengemasan Benih Tanaman Jagung (*Zea mays*) Dengan Continous Sealler berukuran 5 Kg sesuai dengan bahan dan alat yang telah disediakan

Bahan dan alat yang disediakan:

Benih Jagung (*Zea mays*), Label, Plastik Polyethylene, Continous sealer, Timbangan, Sendok, Bak Plastik dan Gunting

## **F. Rangkuman**

Pengemasan benih adalah suatu pembungkusan, pewadahan atau pengepakan suatu benih dengan menggunakan bahan pembungkus tertentu yang sesuai dengan sifat karakteristik benih yang dapat mewadahi dan melindungi benih dari lingkungan disekitarnya dengan tujuan agar benih dapat tertampung dalam wadah tertentu sebagai upaya untuk melindungi fisik benih dari ancaman pencemaran dari segala kotoran dan gangguan pengaruh lingkungan disekitarnya yang dapat merusak fisik yang dapat mempengaruhi kehidupan khususnya bagian lembaga yang ada di dalamnya (embrio sebagai calon tanaman baru) agar terjaga daya tumbuh dan daya kecambahnya secara normal.

Pada pelaksanaannya, pengemasan benih membutuhkan bahan pengemasan dengan persyaratan antara lain:

- 1 Bahan kemasan harus dapat melindungi benih
- 2 Bahan kemasan harus sesuai dengan benih yang dikemas
- 3 Bahan kemasan mampu menahan masuknya air, uap air dan gas
- 4 Bahan kemasan harus kuat
- 5 Bahan kemasan mudah dicetak untuk logo, merk atau keterangan lainnya
- 6 Bahan kemasan dapat mencegah pemalsuan
- 7 Bahan kemasan mudah didapat.
- 8 Bahan kemasan harga memadai atau tidak mahal

Beberapa jenis bahan kemasan yang dapat dimanfaatkan untuk pengemasan benih antara lain : karung, kaleng, plastic, kayu, aluminium foil, kertas, kain blacu, dan gelas

Selain bahan kemasan, benih juga mempengaruhi pengemasan benih. Oleh karena itu sebelum benih dikemas lakukan terlebih dahulu identifikasi sifat morfologinya antara lain : jenis benih, ukuran benih, bentuk benih, tekstur permukaan kulit benih, tebal tipisnya kulit benih, permeabilitas benih, kepekaan kulit benih dan kandungan bahan kimia benih.

Benih yang dikemas penting untuk diketahui dan dikenal dengan cara memberi Label sebagai suatu identitas atau tanda berupa tulisan, gambar atau bentuk pernyataan lain yang disertakan pada wadah atau pembungkus benih.

Beberapa informasi penting yang perlu dicantumkan pada kemasan benih adalah :

- No. SNI
- Nama jenis dan spesies atau kultivar benih
- Nama produk Cap / Trade mark atau merek dagang.
- Netto atau berat bersih dan volume bersih
- Menunjukkan mutu benih
  - Benih murni
  - Daya kecambah benih
  - Kadar air benih
- Kode Produksi.
- Nama dan alamat pihak produksi,
- Keterangan kadaluarsa yang dapat ditulis :
  - Ø Best before date : benih masih dalam kondisi baik dan masih dapat dimanfaatkan beberapa saat setelah tanggal yang tercantum terlewati
  - Ø Use by date : benih tidak dapat dimanfaatkan, karena dikhawatirkan benih jika ditanam tidak tumbuh (benih sangat mudah rusak oleh mikroba) setelah tanggal yang tercantum terlewati.

Pengemasan benih ini dapat dilakukan dengan beberapa jenis metode antara lain :

- a. Pengemasan Benih Secara Konvensional
- b. Pengemasan Dengan Heat Sealer
- c. Pengemasan Benih dengan Foot Sealer
- d. Pengemasan Benih Dengan Continuous Sealer
- e. Pengemasan Benih Dengan Vacuum Sealer Dan Vacuum Packaging

Dalam pelaksanaannya, pengemasan benih dilakukan melalui prosedur dengan tahapan antara lain :

- a. Identifikasi Jenis Bahan Kemasan
- b. Penimbangan benih yang akan dikemas
- c. Pengisian Bahan Pengemas Benih
- d. Penutupan Bahan Pengemas Benih
- e. Macam Bahan Pengemas
- f. Waktu Pemanasan
- g. Sealing Tidak Terlalu Sempit Atau Terlalu Besar
- h. Pemberian Label

Pengaruh pengemasan pada mutu benih:

- a. Mutu Fisik Benih
- b. Mutu Fisiologis Benih
- c. Mutu Patologis

## **G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut**

Setelah anda mengkaji dan mempelajari materi Pengemasan Benih dengan metode pembelajaran mengamati (membaca modul, mengenal fakta lapangan), diskusi, mencoba melakukan praktek pengemasan benih menurut anda apakah materi ini ada yang perlu dikembangkan guna melengkapi untuk



pembelajaran berikutnya? Selain itu apakah materi pengemasan benih ini bisa diimplementasikan dan dikembangkan di sekolah anda masing-masing? Apa yang akan anda lakukan di Sekolah setelah mengkaji dan mempelajari materi pengemasan benih ?

## **KEGIATAN PEMBELAJARAN 3**

### **MELAKUKAN PENYIMPANAN BENIH TANAMAN**

#### **A. Tujuan**

Setelah mengkaji materi dan disediakan alat dan bahan diharapkan peserta diklat mampu melakukan penyimpanan benih tanaman berdasarkan karakteristik dan umur benih dengan cermat dan teliti sesuai standar industri penyimpanan benih tanaman.

#### **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

Indikator pencapaian kompetensi yang disusun dari kegiatan pembelajaran penyimpanan benih tanaman terdiri dari:

1. Menjelaskan pengertian dan tujuan penyimpanan benih
2. Melakukan klasifikasi lama penyimpanan benih
3. Menjelaskan faktor yang mempengaruhi penyimpanan benih
4. Melakukan penyimpanan benih
5. Mengidentifikasi pengaruh penyimpanan benih terhadap mutu benih

#### **C. Uraian Materi**

##### **1. Pengertian Dan Tujuan Penyimpanan Benih**

Benih merupakan bahan tanam yang dihasilkan dari produksi benih merupakan salah satu faktor utama yang menjadi penentu keberhasilan usahatani. Dalam kegiatan budidaya tanaman, benih dituntut untuk

bermutu tinggi sebab benih harus menghasilkan tanaman yang berproduksi maksimum dengan sarana teknologi yang maju. Namun yang sering kali ditemui di lapangan ketersediaan benih dengan yang dibutuhkan tidak selalu sama. Pada waktu panen, ketersediaan benih menjadi lebih besar dibandingkan dengan kebutuhan benih di lapangan. Umumnya penggunaan benih ini tidak langsung ditanam melainkan menunggu beberapa waktu tanam selanjutnya sehingga dibutuhkan adanya penyimpanan benih agar benih yang belum terpakai bisa disimpan untuk digunakan pada saat dibutuhkan nantinya guna menjamin ketersediaan benih saat musim tanam tiba.

Penyimpanan benih merupakan salah satu cara yang dapat menunjang keberhasilan penyediaan benih, mengingat persediaan hasil panen yang berlebih perlu dilakukan penyimpanan yang baik agar dapat menjaga kestabilan benih dari segi kuantitas maupun kualitasnya

Penyimpanan benih pada dasarnya merupakan upaya untuk mempertahankan viabilitas benih tetap tercapai seperti pada saat benih masak fisiologis sehinggabenih dalam periode simpan yang sepanjang mungkin tetap dapat ditanam pada musim yang sama di lain tahun atau pada musim yang berlainan dalam tahun yang sama. Oleh karena itu benih diperlukan suatu periode simpan dari mulai beberapa hari, semusim, setahun atau bahkan sampai beberapa puluh tahun

Adapun tujuan yang ingin dicapai dengan penyimpanan benih adalah sebagai berikut:

- a. Untuk menjamin ketersediaan benih bermutu tinggi dari benih kultivar yang dikehendaki untuk penanaman tahap berikutnya
- b. Sebagai pelestarian plasma nutfah

## 2. Klasifikasi Lama Penyimpanan Benih

Lama penyimpanan benih terdapat perbedaan antara benih yang kuat dan lemah. Hal ini disebabkan lama penyimpanan benih merupakan fungsi dari waktu maka perbedaan antara benih yang kuat dan lemah terletak pada kemampuannya untuk tidak dimakan waktu.

Lama penyimpanan benih diukur dengan parameter daya hidup (viabilitas) benih apakah mengalami penurunan atau tidak setelah menjalani periode simpan tertentu. Daya hidup (viabilitas) benih diukur dengan pengujian daya kecambah benih dan kekuatan tumbuh (vigor) benih. Daya kecambah benih merupakan informasi kemampuan benih tumbuh normal menjadi tanaman yang berproduksi wajar dalam keadaan biofisik lapangan yang serba optimum. Sedangkan kekuatan tumbuh (vigor) benih merupakan informasi kemampuan benih untuk tumbuh menjadi tanaman normal meskipun keadaan biofisik lapangan produksi sub optimum atau sesudah benih melampaui suatu periode simpan yang lama.

Berdasarkan lama benih disimpan yang dapat dicapai oleh benih tanaman dalam kondisi penyimpanan optimum dibagi dalam 3 golongan, yaitu :

- a. *Mikrobiotik* : untuk benih-benih yang daya simpannya tidak melampaui dari 3 tahun.
- b. *Mesobiotik* : untuk benih-benih yang daya simpannya dapat mencapai antara 3-15 tahun.
- c. *Makrobiotik* : untuk benih-benih yang daya simpannya dapat mencapai antara 15-100 tahun.

Penggolongan ini sangat tergantung kepada kondisi penyimpanan yang optimum bagi tiap-tiap jenis benih tanaman. Biasanya udara yang benar-benar kering dan dingin dapat melindungi benih dengan baik

### 3. Faktor Yang Mempengaruhi Penyimpanan Benih

Seiring bertambahnya waktu, benih yang disimpan lambat laun akan mengalami deteriorasi (kemunduran benih). Deteriorasi benih adalah turunnya tingkat kualitas dan viabilitas benih yang menyebabkan rendahnya vigor benih sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman menurun.

Dalam kemampuannya, benih disimpan mempunyai ketahanan yang sangat beraneka ragam antara benih yang satu dengan benih yang lainnya tidaklah sama. Hal ini disebabkan oleh adanya beberapa faktor yang mempengaruhi viabilitas benih selama penyimpanan antara lain :

#### a. Faktor Dari Dalam Benih

Faktor dari dalam benih adalah faktor yang berasal dari benihnya itu sendiri yang mempengaruhi viabilitasnya pada proses penyimpanan antara lain sifat genetis benih, struktur dan komposisi benih, tingkat kemasakan benih, dormansi benih, komposisi kimia benih dan kadar air benih

##### 1) Sifat Genetis Benih

Sifat Genetik merupakan faktor bawaan yang berkaitan dengan komposisi genetika benih. Setiap jenis atau varietas memiliki identitas genetik yang berbeda.

Sifat genetis benih meliputi :

- Variasi antar species
- Variasi antar cultivar/ varietas
- Variasi antar tanaman secara umum.

Variasi antar species benih mempunyai sifat genetis yang berbeda antara lain kekerasan kulit benih dan permeabilitas kulit benih. Benih dengan kulit yang keras dan mempunyai permeabilitas yang rendah (misalnya Leguminosae) dapat disimpan lebih lama. Sedangkan benih sayuran, seperti Lettuce dan Onion relatif tidak tahan lama disimpan.

Cultivar atau varietas dari species yang sama mempunyai sifat ketahanan simpan yang berbeda misalnya antara kedelai varietas yang satu dengan yang lain memiliki ketahanan simpan yang berbeda.

Variasi antar tanaman secara umum tidak semua benih dari satu lot benih mempunyai daya simpan sama sehingga dalam satu lot benih tidak akan mati bersama-sama. Hal ini disebabkan sifat ketahanan benih lebih bersifat individual meskipun benih diproduksi dan diproses dalam waktu yang bersamaan.

Contoh lainnya, lama simpan benih kedelai lebih rendah dibandingkan dengan benih jagung, kekuatan daya tumbuh (vigor) dan produksi benih jagung hibrida lebih tinggi dari benih jagung biasa (komposit). Demikian pula padi varietas Peta memiliki mutu daya simpan yang lebih baik dari benih padi varietas Chainan. Semua perbedaan tersebut diakibatkan perbedaan gen yang ada di dalam benih.

## 2) Morfologi Benih

Morfologi benih secara tidak langsung mempengaruhi daya simpan benih terutama ukuran benih dan kedudukan embrio benih.

- Benih yang berukuran kecil akan mengalami kerusakan lebih sedikit daripada benih yang berukuran lebih besar pada saat pengolahan benih.
- Kedudukan embrio benih yang terletak sangat dekat dengan permukaan benih lebih mudah mengalami kerusakan seperti embrio pada benih kacang-kacangan. Tingkat kerusakan benih pada saat pengolahan tersebut akan mempengaruhi daya simpan benih.

## 3) Tingkat Kemasakan Benih

Benih yang dipanen pada saat benih masak fisiologis akan memiliki daya simpan yang lebih lama (maksimum). Hal ini disebabkan daya hidup (viabilitas) benih maksimum tercapai pada saat benih masak fisiologis tersebut sehingga daya simpan benihnya juga dapat maksimum. Sebaliknya apabila benih dipanen sebelum masak fisiologis, viabilitasnya masih rendah dan cadangan makanannya masih sedikit sehingga daya simpannya juga rendah. Apabila benih dipanen setelah masak fisiologis tercapai maka viabilitas benihnya sudah menurun sehingga daya simpannya juga tidak maksimal.

#### 4) Dormansi Benih

Dormansi Benih merupakan suatu keadaan benih yang sebenarnya hidup tetapi tidak berkecambah walaupun diletakkan pada keadaan yang secara umum dianggap telah memenuhi persyaratan bagi perkecambahannya. Benih yang dalam keadaan dormansi ini biasanya lebih tahan lama jika disimpan karena membutuhkan perlakuan tertentu agar dapat berkecambah.

#### 5) Komposisi Kimia Benih

Sifat genitis benih akan berpengaruh pada kandungan komposisi benih kimia benih. Perbedaan kandungan kimia benih akan berpengaruh terhadap viabilitas selama penyimpanan.

Benih dengan kandungan protein tinggi umumnya viabilitas lebih cepat menurun dibandingkan dengan benih yang mengandung karbohidrat tinggi pada kondisi penyimpanan yang sama

Perbaikan kondisi benih hanya dapat dilakukan dengan pemuliaan tanaman. Dengan mengetahui komposisi kimia benih, produksi dan penyimpanan benih dapat diprogram sehingga benih yang bermutu tinggi akan selalu tersedia.

#### 6) Kevigoran Benih Awal

Kevigoran benih pada saat mulai disimpan sangat mempengaruhi daya simpan benih. Semakin tinggi persentase kevigoran benih pada saat disimpan, maka daya simpannya akan semakin lama. Kevigoran benih pada saat disimpan ini berpengaruh terutama pada benih dengan laju kemunduran benih (deteriorasi) yang tinggi

#### 7) Kadar Air Benih

Kadar air benih, kelembaban nisbi, dan suhu penyimpanan merupakan hal yang sangat erat kaitannya dalam mempengaruhi deteriorasi benih selama penyimpanan.

Semakin tinggi kadar air awal pada penyimpanan akan menyebabkan semakin cepatnya laju deteriorasi.

Kadar air benih yang menurun 1% akan meningkat daya simpan dua kali lipat (pada kisaran tingkat kadar air 5 - 14%)

Benih yang akan disimpan sebaiknya memiliki kadar air yang optimum yaitu kadar air tertentu di mana benih tersebut dapat disimpan lama tanpa mengalami penurunan viabilitas benih. Viabilitas benih yang disimpan dengan kadar air tinggi akan cepat mengalami kemunduran. Pada kondisi kadar air yang tinggi akan meningkatkan kegiatan enzim-enzim yang mempercepat terjadinya proses respirasi benih sehingga perombakan cadangan makanan benih menjadi semakin meningkat. Akhirnya benih akan kehabisan bahan bakar pada jaringan-jaringan yang penting (meristem) sehingga daya simpannya rendah dan mengalami penurunan viabilitas benihnya.

Kadar air awal benih yang cocok untuk penyimpanan tergantung jenis benih, metode simpan, dan lama penyimpanan.

Kadar air awal benih untuk penyimpanan tertutup umumnya berkisar 5-9% . Sementara untuk penyimpanan terbuka kadar airnya 12 - 14%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan benih mentimun, cabe, tomat, kubis, dan bayam



sangat baik pada kadar air 5-9%, dengan suhu 18 – 20 °C dan kelembaban 30%.

Jika dibiarkan benih disimpan dalam kondisi kadar air tinggi penyimpanan tidak akan maksimal berakibat bisa menyebabkan laju respirasi benih menjadi tinggi sehingga sejumlah energi di dalam benih hilang. Respirasi tersebut juga menghasilkan produk yang tidak diperlukan, seperti gas karbondioksida, air, dan panas. Dalam keadaan seperti ini benih mengalami kemunduran. Produk respirasi tersebut selanjutnya merupakan stimulan untuk peningkatan laju respirasi berikutnya. Dengan demikian, laju respirasi semakin meningkat dan akibatnya laju kemunduran benih semakin meningkat pula. Selain stimulan terhadap laju kemunduran benih, produk respirasi tersebut juga merupakan kondisi optimum untuk berkembang-biakan cendawan. Cendawan akan aktif dan berkembang biak cepat pada tingkat kadar air benih 13-18%

#### b. Faktor Dari Luar Benih

Faktor dari luar benih adalah faktor yang mempengaruhi penyimpanan benih yang berasal dari lingkungan disekitar tempat benih disimpan antara lain adanya kerusakan mekanis pada benih, bahan pengemas benih, suhu ruang penyimpanan, kelembaban ruang penyimpanan, mikroorganisme dan gas di sekitar benih

##### 1) Adanya Kerusakan Mekanis Pada Benih

Adanya kerusakan mekanis yang terjadi pada benih saat proses ekstraksi/perontokan benih maupun saat penyimpanan akibat serangan hama gudang atau serangan cendawan akan menurunkan daya simpan benih. Benih yang mengalami kerusakan mekanis tentunya akan memiliki viabilitas yang rendah setelah mengalami

penyimpanan terutama dalam hal daya kecambah maupun kekuatan tumbuh (vigor) benih.

## 2) Bahan Pengemas Benih

Bahan pengemas tidak semua dapat menahan masuknya air dan uap air ke dalam kemasan. Oleh karena itu harus dipilih bahan pengemas yang sesuai dengan kebutuhan karena tidak semua benih yang disimpan perlu dikemas dengan bahan pengemas yang kedap air dan uap air. Bahan pengemas yang kedap air, uap air, dan gas akan meminimalkan/mengurangi pengaruh kondisi lingkungan penyimpanan yang membuat daya simpan benih tidak lama terutama pengaruh kelembaban udara dan gas oksigen.

## 3) Suhu Ruang Penyimpanan

Suhu yang terlalu tinggi pada saat penyimpanan dapat membahayakan dan mengakibatkan kerusakan pada benih. Karena akan memperbesar terjadinya penguapan zat cair dari dalam benih, sehingga benih akan kehilangan daya imbibisi dan kemampuan untuk berkecambah. Protoplasma dari embrio akan mati akibat keringnya sebagian atau seluruh benih. Semakin rendah suhu kemunduran viabilitas benih dapat dikurangi, sedangkan semakin tinggi temperature, semakin meningkat laju kemunduran viabilitas benih. Jadi untuk penyimpanan yang lebih efektif itu adalah suhu yang rendah. Yang mampu menjaga kelembapan untuk memperkecil laju respirasi benih.

Pada penyimpanan di daerah tropis yang memiliki suhu rata-rata tinggi (antara 30-35°C) sepanjang tahun akan memperpendek daya simpan benih. Suhu ruang penyimpanan yang tinggi akan memperbesar terjadinya penguapan pada benih sehingga benih

kehilangan daya imbibisi dan kemampuan untuk berkecambah. Selain itu pada kondisi suhu tinggi protoplasma dari embrio benih dapat mati akibat keringnya sebagian atau seluruh benih. Apabila benih ditanam pada kondisi tersebut juga akan kehilangan kekuatan tumbuhnya (vigor).

Guna menghindari matinya benih dalam ruang penyimpanan maka suhu ruang penyimpanan benih diusahakan dalam kondisi rendah disesuaikan dengan lama/waktu penyimpanan benihnya.

#### 4) Kelembaban Ruang Penyimpanan

Kelembaban udara yang tinggi di daerah tropis sepanjang tahun (80-90 %) juga akan memperpendek daya simpan benih. Kondisi kelembaban relatif ruang penyimpanan yang tinggi akan meningkatkan kadar air benih sehingga akan memacu laju perombakan cadangan makanan (respirasi) dan laju kemunduran (deteriorasi) benih. Akhirnya persentase daya hidup (viabilitas) benih akan cepat mengalami penurunan. Selain itu kelembaban relatif ruang penyimpanan yang tinggi akan memicu timbulnya serangan cendawan pada benih yang mengakibatkan kerusakan pada benih sehingga daya simpannya rendah.

#### 5) Mikroorganisme

Adanya serangan mikroorganisme terhadap benih dalam penyimpanan baik berupa serangga hama gudang maupun serangan cendawan akan memperpendek daya simpan benih. Benih yang terkena serangan mikroorganisme tersebut akan mengalami kerusakan sehingga daya hidup (viabilitas) benihnya akan mengalami penurunan.

#### 6) Gas Di Sekitar Benih

Adanya gas CO<sub>2</sub> di sekitar benih dapat memperpanjang daya simpan benih sehingga dapat mempertahankan daya hidup (viabilitas) benihnya. Gas CO<sub>2</sub> akan mengurangi konsentrasi gas O<sub>2</sub> sehingga perombakan cadangan makanan (respirasi) benih dapat dihambat atau menggantikan gas O<sub>2</sub> dengan gas Nitrogen. Sebaliknya apabila konsentrasi gas O<sub>2</sub> di sekitar benih tinggi maka akan meningkatkan laju respirasi benih sehingga menurunkan daya simpan benih dan viabilitas benihnya. Hal ini disebabkan benih sebagai suatu organisme hidup akan menggunakan O<sub>2</sub> yang ada dan menghasilkan CO<sub>2</sub> sehingga konsentrasi O<sub>2</sub> menjadi turun sedangkan konsentrasi CO<sub>2</sub> akan naik.

#### 4. Melakukan Penyimpanan Benih

##### a. Jenis dan Peralatan Penyimpanan Benih

- 1) Jenis Peralatan Pengolahan Benih berdasarkan dari kebutuhan ruang di pengolahan benih Penyimpanan Benih dapat terlihat pada tabel 9 antara lain :

Tabel 9 ; Standar Peralatan Minimal **Penyimpanan Benih**

No	Jenis Peralatan
1	AC (Air Condition)
2	<i>Termometer</i>
3	Higrometer
4	Rak

## 2) Spesifikasi, Fungsi Dan Prinsip Kerja Peralatan

Jenis, spesifikasi, fungsi dan prinsip kerja peralatan Ekstraksi benih, antara lain :

Tabel 10 ; Jenis, spesifikasi, fungsi dan prinsip kerja peralatan Ekstraksi benih,

1	AC (Air Condition)
	a. Spesifikasi
	b. Fungsi AC berfungsi untuk mendinginkan ruangan
 <b>Gambar 22 : AC (Air Condition)</b>	
2	<i>Termometer</i>
	a. Spesifikasi <ul style="list-style-type: none"><li>• Alat termometer ini dilengkapi dengan air raksa yang terdapat dalam tabung kaca yang menempel pada papan mika yang disertai dengan angka sebagai tanda ukuran suhu</li></ul>
	b. Fungsi Alat ini berfungsi untuk mengukur suhu ruangan

	<p>c. Prinsip Kerja</p> <p>Alat termometer ini bekerja secara otomatis jika diletakkan didalam ruangan, air raksa yang terdapat dalam tabung yang menempel pada sisi garis-garis dengan angka disebelahnya langsung bergerak menyesuaikan suhu disekitarnya yang dapat dibaca langsung angka yang sejajar dengan air raksa menunjukkan ukuran suhunya .</p>
	<div data-bbox="689 732 1142 987" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="724 1005 1104 1041" style="text-align: center;"><b>Gambar 23 : Termometer</b></p>
3	<p data-bbox="571 1064 735 1099" style="text-align: center;">Higrometer</p> <p data-bbox="520 1122 703 1158">a. Spesifikasi</p> <p data-bbox="520 1178 647 1214">b. Fungsi</p> <p data-bbox="555 1234 1278 1323">Alat ini berfungsi untuk mengukur kelembaban udara</p> <p data-bbox="520 1346 735 1382">c. Prinsip Kerja</p> <div data-bbox="703 1458 1128 1733" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="730 1751 1101 1787" style="text-align: center;"><b>Gambar 24 : Higrometer</b></p>
4	<p data-bbox="571 1809 632 1845" style="text-align: center;">Rak</p> <p data-bbox="520 1865 703 1901">A. Spesifikasi</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terbuat dari besi atau kayu</li> <li>• Dibuat dalam bentuk rak memanjang dan bertingkat dengan ukuran disesuaikan kebutuhan</li> <li>• Ukuran antara rak 50 cm (d disesuaikan dengan kebutuhan)</li> </ul>
	<p><b>B. Fungsi</b></p> <p>Alat ini berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan benih-benih sebelum dipasarkan</p>
	<p><b>C. Prinsip Kerja</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk menjaga kebersihan rak penyimpanan perlu dicat dengan warna putih</li> <li>• Penempatan benih disusun dengan teratur dan rapi jangan sampai asal ditumpuk</li> <li>• Antara Rak yang satu dengan yang lainnya dibuatkan jarak</li> </ul>
	<div data-bbox="598 1200 1254 1464" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;"><b>Gambar 25 : Rak Penyimpanan Benih</b></p>

**b. Metode Penyimpanan Benih**

Banyak cara yang bisa dilakukan di dalam penyimpanan, namun yang terpenting saat melakukan penyimpan harus memperhatikan beberapa hal yang dipersyaratkan.

Adapun metoda yang bisa dilakukan pada penyimpanan antara lain:

**a. Penyimpanan Benih Berdasarkan Tempatnya**

1) Penyimpanan Tradisional

Penyimpanan tradisional adalah penyimpanan yang dilakukan secara sederhana belum ada sentuhan teknologi.

Pada penyimpanan ini benih yang akan disimpan belum ditempatkan diwadah hanya penempatan benih sifatnya dihamparkan, diikat dan digantungkan.

Zaman dulu kebanyakan penduduk dari tempat khususnya daerah tropis dan sub tropis menggunakan penyimpanan secara tradisional dan sampai kini masih ada yang menggunakannya.

Dibawah ini ada beberapa bahan yang disimpan dengan pelaksanaannya dilakukan dengan metode penyimpanan tradisional antara lain :

**Tabel 12. Penyimpanan Benih Tradisional**

No	Bahan yang disimpan	Metode Penyimpanan	Pelaksanaan
Tanpa Tutup			
1	Padi, kacang tanah	Tanpa struktur	Ditimbun di atas tanah
2	Jagung	Tonggak vetikal	Diikatkan pada tonggak/tiang
3	Jagung kacang tanah	Platform	Disimpan di atas lantai panggung yang terbuat dari kayu
4	Padi, jagung, kacang tanah	Keranjang terbuka	diletakkan pada tempat dengan ketinggian 1 meter atau lebih dari tanah
Dengan tutup			
5	Padi	Horizontal grid	Digantungkan pada tonggak horizontal dan ditutup dengan atap alang-alang yang longgar
6	Padi, jagung	Platform	Ditimbun di atas lantai panggung dan di tutup dengan sejenis atap jerami
7	Semua jenis	Lumbung	Terbuat dari kayu yang



	benih	sederhana	ditinggikan dari atas tanah dan diberi atap alang-alang
8	Kacang-kacangan, gabah	Keranjang	Biasanya di letakkan di dapur
9	Cerealia	Di bawah atap rumah	Dalam ikatan kecil-kecil digantungkan dibawah atap rumah biasanya di atas perapi dapur

## 2) Penyimpanan Modern

Umumnya penyimpanan modern sudah lebih baik dibandingkan dengan penyimpanan secara tradisioanal. Benih-benih yang akan disimpan secara modern sudah menggunakan wadah sebagai tempat untuk menaruh benih yang akan disimpan sebelum benih disimpan pada tempat/ruang tertentu

Wadah yang digunakan berupa karung dan bulk. Masing-masing kedua wadah ini memiliki kelebihan dan kekurangan , yang dapat dilihat pada tabel 15dibawah ini :

**Tabel 13. Kelebihan Dan Kekurangqn Penggunaan Wadah Dan Bulk**

No	Wadah	Bulk
1	Fleksibel	Tidak fleksibel
2	Sebagian dapat secara maksimal	Seluruhnya dapat secara maksimal
3	Modal rendah	Modal besar
4	Pelaksanaan lambat	Pelaksanaan cepat
5	Banyak benih tercecer	Sedikit benih tercecer
6	Biaya pelaksanaan tinggi	Biaya pelaksanaan kecil
7	Kemungkinan serangan hama besar	Kemungkinan serangan hama kecil

Pada penyimpanan modern berdasarkan wadah yang digunakan dibagi menjadi dua yaitu :

a) Penyimpanan Dengan Metode Karung

(1) Penyimpanan Dalam Wadah Tempat Terbuka

(biasanya diberi pelindung dengan tutup kain terpal secara temporer).

Penyimpanan ini, benih-benih di tempatkan dalam karung yang disimpan di tempat terbuka tanpa pelindung, terkadang hanya diberi penutup kain terpal secara temporer

(2) Penyimpanan Dalam Wadah Dan Diletakkan Dalam bangunan yang permanen.

Penyimpanan ini dapat dibangun dengan ukuran 173 X 30 X 12 meter, 8 meter tinggi tepi atap sebelah bawah dan terbuat dari rangka kayu atau baja dengan dinding bata atau metal. Tempat penyimpanan ini dapat menampung karung berisi benih sekitar 200.000 buah.

b) Penyimpanan Dengan Metode Bulk

Beberapa cara yang dapat dilakukan dengan metode Bulk

(1) Penyimpanan Secara Bulk Di Tempat Terbuka

merupakan metode penyimpanan yang paling tidak memuaskan, benih-benih yang disimpan sama sekali tidak diberi pelindung dari terik panas matahari, hujan dan kemungkinan besar mudah terserang hama dan penyakit. Walaupun kemungkinan kerusakan dapat dikurangi dengan jalan member tutup dan alas plastiki

(2) Penyimpanan secara bulk dalam gudang atau silo

Gudang yang digunakan sebagai tempat penyimpanan terbuat dari dicontohkan berukuran 170 X 45 X 4,8 m terbuat dari kerangka atap baja dan atap asbes bergelombang, dinding besi beton dan lantai beton yang kedap air yang dilengkapi dengan sistem sirkulasi udara yang baik.

Silo yang digunakan sebagai tempat untuk menyimpan benih dapat dibuat dari bahan metal, aluminium atau baja dengan kapasitas sampai 200 ton dengan sistim sirkulasi udara yang baik. Dianjurkan untuk daerah tropis dan sub tropis lebih cocok dibuat dari bahan beton atau bata.

(3) Penyimpanan Secara Bulk Dalam Tempat Penyimpanan yang Sebagian Atau Seluruhnya Berada Di Dalam Tanah.

Tempat penyimpanan ini berupa sebuah bangunan yang sebagian atau seluruhnya terletak di bawah tanah.

Desain dan konstruksinya dibuat bersifat impermeabel terhadap air, uap air, oksigen dan karbon dioksida dengan ukuran bangunan 120 X 12 X 5 meter, lantai dan dindingnya terdiri dari tiga lapis dengan lapisan impermeabel diantara dua lapis beton dan atapnya terbuat dari bahan yang impermeabel dengan rangka beton.

Tipe penyimpanan ini dianggap cukup berhasil digunakan untuk menyimpan benih selama beberapa tahun asalkan benih yang disimpan dengan kadar air rendah.

**b. Penyimpanan Benih Berdasarkan Lama Penyimpanan**

Pada umumnya semakin lama benih disimpan maka viabilitasnya akan semakin menurun. Mundurnya viabilitas benih merupakan proses yang berjalan bertingkat dan kumulatif akibat perubahan yang diberikan kepada benih

Stubsgaard (1992) dalam Siregar (2000), mengemukakan bahwa periode penyimpanan terdiri dari penyimpanan jangka panjang, penyimpanan jangka menengah dan penyimpanan jangka pendek.

1) Penyimpanan Jangka Pendek

Penyimpanan jangka pendek merupakan penyimpanan yang memiliki kisaran waktu kurang dari satu tahun antara 1-9 bulan atau menggambarkan kondisi benih setelah panen sampai dengan musim penanaman yang akan datang.

Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan terhadap kondisi ruang penyimpanan pada penyimpanan jangka pendek, yaitu :

- Kelembaban relatif ruang penyimpanan 50 %, dengan suhu 30°C, serta kadar air benih 7 % untuk benih berminyak dan 11 % untuk benih yang mengandung protein dan karbohidrat.
- Kelembaban relatif ruang penyimpanan 60 %, dengan suhu 20°C, serta kadar air benih 9,5 % untuk benih berminyak dan 13 % untuk benih yang mengandung protein.

## 2) Penyimpanan Jangka Menengah

Penyimpanan jangka menengah merupakan penyimpanan yang memiliki kisaran waktu beberapa tahun antara 9-18 bulan

Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan terhadap kondisi ruang penyimpanan pada penyimpanan jangka menengah yaitu

- Kelembaban relatif ruang penyimpanan 40 %, dengan suhu 30°C, serta kadar air benih maksimal 6 % untuk benih berminyak dan 10 % untuk benih yang mengandung protein.
- Kelembaban relatif ruang penyimpanan 50 %, dengan suhu 20°C, serta kadar air benih maksimal 7 % untuk benih berminyak dan 11 % untuk benih yang mengandung protein.
- Kelembaban relatif ruang penyimpanan 60 %, dengan suhu 10°C, serta kadar air benih maksimal 9 % untuk benih berminyak dan 11 % untuk benih yang mengandung protein.

## 3) Penyimpanan Jangka Panjang

Penyimpanan jangka panjang merupakan penyimpanan yang memiliki kisaran waktu puluhan tahun kisaran 18-120 bulan.

Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan terhadap kondisi ruang penyimpanan dalam penyimpanan jangka panjang yaitu :

- Kelembaban relatif ruang penyimpanan 45 %, dengan suhu 10°C, merupakan kondisi yang aman bagi penyimpanan benih sampai 5 tahun.
- Kelembaban relatif ruang penyimpanan 30 %, dengan suhu 4°C, merupakan kondisi yang aman bagi penyimpanan benih antara 5-15 tahun

**c. Penyimpanan Benih Berdasarkan Benih Bersertifikat**

Penyimpanan benih merupakan produk usaha dalam bidang perbenihan maka ruang penyimpanan perlu diatur sebaik mungkin. Oleh karena itu perlu diperhatikan beberapa prinsip serta perlakuan-perlakuan yang perlu diterapkan sehingga dapat ditentukan fasilitas penyimpanan mana yang akan dipilih atau diperlukan. Sehubungan dengan hal tersebut perlu diketahui penyimpanan benih tersebut diperuntukkan untuk kategori benih bersertifikat yang disimpan lebih dari dua musim dan benih dasar, atau benih penjenis dan germ plasm.

**1) Penyimpanan Benih Selama Semusim**

Penyimpanan benih bersertifikat dalam jangka pendek atau selama semusim membutuhkan prinsip-prinsip perlakuan, sebagai berikut :

- a) Ruang penyimpanan harus mempunyai lantai panggung, jarak antara tanah dengan lantai minimal 90 cm, di antara lantai dan tanah dilapisi aspal atau ter setebal 3 cm.
- b) Ruang penyimpanan dibuat tanpa jendela dan hanya berpintu satu, bahan pembuat gudang sebaiknya dari bahan gedung.

- c) Keluar masuk ruang penyimpanan dibuatkan tangga yang dapat dilepas untuk mencegah masuknya tikus.
- d) Celah-celah yang terdapat pada pintu serta plafon atau langit-langit harus ditutup serapat mungkin.
- e) Apabila dalam ruang penyimpanan dipergunakan refrigerator maka harus ada fasilitas insulasi.
- f) Situasi ruang penyimpanan memudahkan dalam pengawasan terhadap perlindungan benih dari hama dan penyakit.

## 2) Penyimpanan Benih Selama Dua Musim Dan Benih Dasar

Penyimpanan benih selama dua musim dan benih dasar membutuhkan prinsip-prinsip perlakuan, yaitu:

- a) Dibuatkan ruang penyimpanan kecil yang khusus untuk penyimpanannya atau penyekatan ruangan besar untuk ruangan penyimpanannya.
- b) Ruang penyimpanan yang kecil ini diberi insulasi agar panas dari luar tidak masuk serta disediakan pula refrigerator.
- c) Kondisi suhu ruang penyimpanan 20°C atau kurang dengan kelembaban relatif 50 %, dan dengan kadar air benih 9-10 %.
- d) Benih ditempatkan dalam wadah kedap udara jangan sampai disusun secara ongkongan (bulk).

## 3) Penyimpanan *Benih* Penjenis Dan Germ Plasm

Penyimpanan benih penjenis dan germ plasm membutuhkan prinsip-prinsip perlakuan, yaitu:

- a) Ruang penyimpanan harus bersih, kedap air, dan uap air.
- b) Ruang penyimpanan disediakan fasilitas insulasi, refrigerasi, dan dehumidifikasi.
- c) Dilakukan penurunan kadar air benih yang serendah mungkin.
- d) Penyimpanan dilakukan pada wadah yang tertutup rapat agar kadar air benih dapat dipertahankan.

#### **d. Penyimpanan Benih Berdasarkan Sistem Penyimpanan Benih**

Dalam pelaksanaannya, penyimpanan benih terdiri dari penyimpanan terbuka (open storage) dan penyimpanan tertutup (conditioned storage) . Hal ini tergantung jenis benih , tujuan penyimpanan benih dan ketersediaan tempat penyimpanan

##### **1) Penyimpanan Benih Terbuka (Open Storage)**

Sistem penyimpanan terbuka berarti tidak ada perlakuan terhadap kondisi lingkungan penyimpanan. Daya simpan benih tergantung pada kondisi lingkungan penyimpanan.

Di daerah dengan iklim lembab dan suhu tinggi , daya simpan benih akan cepat menurun . Sementara di daerah beriklim kering dan dingin, benih bisa tahan lama disimpan.

Pada sistem penyimpanan ini, biasanya benih dikemas dalam wadah tidak kedap seperti kain blacu, karung goni, kertas semen, dan bahan porous lainnya. Wadah tersebut hanya cocok sebagai tempat penyimpanan benih jangka pendek ( kurang dari 3 bulan). Daya simpan benih pada wadah kedap udara seperti aluminium foil dan kaleng bisa mencapai 1-2 bulan.

##### **2) Penyimpanan Tertutup/Terkendali (Conditioned Storage)**

Pada sistem penyimpanan terkendali, lingkungan ruang penyimpanan dikontrol atau dikendalikan sehingga daya hidup benih dapat dipertahankan sesuai dengan yang diinginkan

###### **a. Penyimpanan Dingin**

(1) Pada penyimpanan dingin, suhu ruang diatur agar tetap dingin dengan penggunaan AC (air conditiona).

(2) Benih dikemas dalam wadah yang relatif rapat, seperti kantong plastik

(3) Benih dapat dipertahankan sampai beberapa tahun tergantung pada tingkat kadar airnya.

b. Penyimpanan Kering

Pada penyimpanan kering kelembaban ruang simpan dipertahankan rendah dengan menggunakan alat pengering ruang dihumidifier.

Benih disimpan dalam wadah sarang, lalu disimpan dalam ruang ini.

Selama perubahan suhu ruang tidak terlampaui tinggi, benih dapat disimpan sampai beberapa tahun. Penyimpanan kering dapat juga dilakukan dengan penggunaan bahan pengemas yang rapat seperti kantong plastik, botol, dan kaleng yang tertutup rapat.

c. Penyimpanan Kering Dan Dingin

Pada penyimpanan kering dan dingin, kelembaban maupun suhu ruang simpan dikontrol dengan alat atau dengan cara pengemasan seperti pada kedua penyimpanan sebelumnya. Ruang simpan diberi AC dan dihumidifier dan benih dikemas dengan kemasan yang kedap udara.

Sistem penyimpanan kering dan dingin merupakan sistem penyimpanan terbaik yang mampu mempertahankan daya simpan benih hingga 10 tahun

d. Penyimpanan Beku

Pada penyimpanan beku, suhu dibuat sangat rendah yaitu antara  $-20 - 5^{\circ}\text{C}$ , kelembaban ruang kurang dari 30% dan digunakan kemasan yang rapat (kedap).

Penyimpanan beku mampu mempertahankan benih hingga bertahun-tahun, bahkan sampai 100 tahun.

Sistem penyimpanan ini biasanya digunakan untuk menyimpan koleksi benih yang dijadikan bahan pemuliaan (plasma nutfah)



- e. **Penyimpanan Benih Dalam Kondisi Vacum Atau Gas-Gas**  
Cara memperpanjang daya simpan benih dapat dilakukan dengan menyimpan benih dalam keadaan vacum atau dengan mengganti udara dalam kemasan dengan gas tertentu, misalnya : CO<sub>2</sub> atau Nitrogen yang dapat menghambat laju respirasi sehingga proses perombakan bahan cadangan makanan dalam benih menjadi lambat, yang pada akhirnya akan menghambat laju deteriorasi.

### **c. Prosedur Melakukan Penyimpanan Benih**

Penyimpanan benih di ruang penyimpanan merupakan suatu proses kegiatan yang terdiri dari beberapa tahapan diantaranya :

#### **a. Identifikasi Benih Yang Akan Disimpan**

- 1) **Jenis Dan Varietas Benih Yang Akan Disimpan**  
Jenis benih yang akan disimpan penting diidentifikasi sebelum benih disimpan apakah benih yang sifat genetisnya, ukuran besar kecilnya benih, dormansi benih, komposisi kimia benih disesuaikan dengan lama tidaknya benih disimpan
- 2) **Sifat benih**  
Sifat benih yang dimaksud adalah sifat fisiologis, kimia dan fisik
- 3) **Lot Benih**
- 4) **+Tonase Benih Yang Akan Disimpan**  
Jumlah benih yang akan disimpan perlu diukur dengan menggunakan timbangan . Penimbangan ini penting untuk dilakukan sebelum benih disimpan, mengingat jumlah benih yang disediakan harus ditentukan dan disesuaikan dengan ukuran dan jenis tempat penyimpanan yang akan dipakai berdasarkan kapasitas daya tampung benih disimpan
- 5) **Tanggal Panen Benih**  
Tanggal panen benih butuh dicatat untuk di catat mengingat benih disimpan butuh periode waktu. Waktu panen merupakan awal

permulaan benih dilepas dari pohon induknya, diproses hingga benih siap untuk di tanam.

#### **b. Penetapan Kadar Air Benih**

Kadar air benih merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap mutu benih. Yaitu mutu fisik, fisiologis, dan patologis. Sebelum benih disimpan perlu dicek kadar air benihnya. Apakah kadar air benih sesuai dengan kebutuhan jenis benih, metode simpan, dan lama penyimpanan.

Jika benih yang dihasilkan dari pengolahan benih masih berkadar air tinggi maka benih harus dilakukan pengeringan hingga diperoleh kadarair yang sesuai dengan kebutuhan untuk penyimpanan tertutup umumnya berkisar 5-9%. Sementara untuk penyimpanan terbuka kadar airnya 12 – 14%. (penyimpanan benih mentimun, cabe, tomat, kubis, dan bayam sangat baik pada kadar air 5-9%)

#### **c. Pengemasan Benih Sesuai Bahan Kemasan Dan Ukuran Benih**

Benih yang akan disimpan dalam ruang penyimpanan perlu disiapkan dalam wadah pengemasan .

Pengemas benih yang dipakai harus didasarkan pada karakteristik benih dan masa simpan. Apabila masa simpan benih yang akan disimpan pendek dapat digunakan bahan pengemas yang porous seperti karung ( dalam jumlah banyak ) atau kertas kraft/sulfit ( dalam jumlah sedikit ). Sebaliknya apabila masa simpan benih yang disimpan relatif panjang/ lama ataupun untuk pengemasan benih yang siap dipasarkan, dapat digunakan bahan pengemas yang kedap air atau uap air seperti plastik polyethylene atau aluminium foil. Hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya perubahan kadar air pada benih akibat pengaruh penyimpanan sehingga proses kemunduran benih dapat dihambat/dihindari.

Dibawah ini dapat dilihat masaberlakunyapengemasan benih pada label benih sayuran kelas benih sebar dan hibrida pada tabel 15

**Tabel 14. Masa Berlaku Label Benih Sayuran Kelas Benih Sebar Dan Hibrida**

No	Jenis Komoditi	Kadar Air (%)	Masa Berlaku Label Dari Tanggal Selesai Pengujian	
			Aluminium Foil/Kaleng	Kemasan Plastik
1	Bayam	9,0	9 bulan	6 bulan
2	Buncis	11,0	12 bulan	9 bulan
3	Cabai	7,0	12 bulan	9 bulan
4	Jagung Manis	12,0	6 bulan	4 bulan
5	Kacang Panjang	11,0	12 bulan	9 bulan
6	Kangkung	10,0	12 bulan	9 bulan
7	Labu/Waluh	8,0	12 bulan	9 bulan
8	Mentimun	8,0	12 bulan	9 bulan
9	Oyong/Gambas	8,0	12 bulan	9 bulan
10	Paria	8,0	12 bulan	9 bulan
11	Sawi/Caisin	8,0	9 bulan	6 bulan
12	Selada	8,0	9 bulan	6 bulan
13	Terong	9,0	12 bulan	9 bulan
14	Tomat	8,0	12 bulan	9 bulan
15	Wortel	8,0	12 bulan	9 bulan

Sumber : Peraturan Menteri Pertanian No: 01/Kpts/SR 130/12/2012

Keterangan :

Setiap penurunan Kadar air minimal 1 % dari ketentuan di atas maka masa kadaluarsa dapat ditambah maksimal 1,5 kali lipat dari ketentuan di atas, kecuali untuk benih pepaya dan jagung manis.

**d. Pengkodefikasian**

Kodefikasi merupakan label yang mencatat dari benih yang akan disimpan. Adapun tujuan dari pengkodefikasian adalah untuk memberikan tanda atau identitas dari benih yang disimpan agar dapat membedakan antara lot benih yang satu dengan lot benih yang lain disamping itu agar tidak tercampur dengan benih yang lainnya. terutama data mengenai nama species lengkap dengan kultivar atau jenis varietasnya, tanggal panen, tanggal produksi, tanggal kadaluarsadan tonase benih.

Kodefikasi ini biasanya ditempelkan di wadah pengemasan (karung/bulk) yang disimpan dalam ruang penyimpanan.

- Nama species : kacang hijau (*Vigna radiata*L.)
- Nama varietas : Merpati
- Tanggal produksi : 18 Oktober 2007
- Tanggal kadaluarsa : 18 Februari 2008
- Daya hidup benih : 98 %
- Kemurnian benih : 99 %
- Kadar air benih : 10 %
- Perlakuan benih : Ridomil 2 gr/kg benih

**e. Penataan Benih**

Benih dalam wadah pengemasan yang akan disimpan dalam ruang penyimpanan perlu diatur dan ditata di atas rak-rak benih. Penataan dilakukan serapi mungkin dengan memperhatikan sirkulasi udara di antara kemasan benih yang ditata diusahakan tidak terlalu menumpuk/berdekatan antara kemasan benih yang satu dengan yang lainnya. Hal ini untuk menjaga agar kelembaban disekitar kemasan benihnya tidak terlalu lembab.

**f. Pengaturan Lingkungan Tempat Penyimpanan**

Lingkungan ruang tempat penyimpanan benih perlu diatur suhu dan kelembabannya pada kondisi yang relatif rendah. Suhu ruang penyimpanan diatur sekitar 10-20°C dengan kelembaban relatifnya menyesuaikan sekitar 50-60%.

**g. Pengendalian Lingkungan Tempat Penyimpanan**

Apabila kelembaban relatif ruang penyimpanan terlalu tinggi dapat diatur dengan menggunakan alat untuk pengeringan udara dengan dehumidifier sampai diperoleh kelembaban relatif ruang penyimpanan yang diinginkan dengan melihat hasil pengukurannya pada alat pengukur kelembaban dengan hygrometer. Sedangkan apabila suhu ruang penyimpanan terlalu tinggi dapat dilakukan

dengan menggunakan alat pendinginan ruang penyimpanan dengan refrigerator berupa AC (*air conditioner*) sampai diperoleh suhu yang diinginkan dengan melihat hasil pengukurannya apada alat pengukur suhu dengan thermometer ruang.

## **5. Pengaruh Penyimpanan Terhadap Mutu Benih**

Mutu benih yang dipengaruhi oleh lingkungan ruang penyimpanan dapat dibedakan menjadi 3 yaitu mutu fisik benih, mutu fisiologis benih dan mutu patologis. Mutu fisik benih meliputi kemurnian benih, kerusakan mekanis, berat bersih benih, dan kadar air benih, mutu fisiologis benih meliputi daya kecambah dan kekuatan tumbuh (*vigor*) benih. Sedangkan mutu patologis meliputi pengaruh cendawan yang merugikan benih sehingga benih mengalami deteriorasi. Pengaruh lingkungan gudang terhadap mutu benih secara umum dapat dijelaskan sebagai berikut:

### **a. Mutu Fisik Benih**

Lingkungan penyimpanan yang tidak terawat dan tertata dengan rapi akan memicu terjadinya kerusakan mekanis benih akibat serangan hama gudang ataupun tikus. Selain itu dengan kondisi lingkungan penyimpanan tersebut memungkinkan tercampurnya lot benih yang satu dengan yang lain sehingga kemurnian benihnya tidak terjaga. Oleh karena itu kondisi lingkungan benih dijaga dalam keadaan terawat dan tertata rapi baik kebersihan maupun penataan kode pada masing-masing lot benihnya.

Kondisi kelembaban relatif lingkungan penyimpanan yang terlalu tinggi akan mengakibatkan perubahan kadar air benih menjadi tinggi karena benih bersifat higroskopis (mudah menyerap air). Hal ini akan mempercepat terjadinya proses kemunduran benih (*deteriorasi*). Selain itu dengan meningkatnya kadar air benih akan memacu proses perombakan cadangan makanan benih sehingga terjadi perubahan dalam berat benih. Hal ini akan mengakibatkan daya hidup (*viabilitas*) benihnya menjadi rendah jika ditanam.

### **b. Mutu Fisiologis Benih**

Lingkungan penyimpanan benih dibutuhkan kondisi suhu yang rendah. Suhu yang tinggi pada lingkungan penyimpanan akan mengakibatkan kerusakan benih karena terjadi penguapan yang tinggi pada benih yang mengakibatkan benih kehilangan daya imbibisinya sehingga daya kecambahnya juga akan menurun. Selain itu suhu yang tinggi akan memacu proses perombakan cadangan makanan pada benih (respirasi). Apabila benih ditanam walaupun dapat berkecambah akan kehilangan kekuatan tumbuh (vigor) benihnya sehingga pertumbuhan kecambahnya pada kondisi lingkungan yang optimumpun akan kurang baik.

### **c. Mutu Patologis**

Kondisi lingkungan penyimpanan yang lembab juga mempengaruhi daya kecambah dan kekuatan tumbuh (vigor) benih. Kelembaban relatif lingkungan penyimpanan yang tinggi akan meningkatkan kadar air benih sehingga mempercepat terjadinya kemunduran benih dalam hal daya kecambah dan kekuatan tumbuh (vigor) benihnya. Selain itu kelembaban relatif ruang penyimpanan yang tinggi juga akan memacu timbulnya cendawan yang merugikan benih sehingga benih juga akan mengalami penurunan kualitasnya

## **D. Aktifitas Pembelajaran**

Fasilitator mengarahkan aktifitas kegiatan pembelajaran mengkaji kegiatan pembelajaran 3(tiga) tentang penyimpanan benih tanaman pada peserta pelatihan melalui beberapa kegiatan berikut dibawah ini:

1. Melakukan pengamatan pembelajaran berupa :
  - Membaca modul, melihat dan atau mendengarkan tayangan, melihat alat peraga atau benda sesungguhnya
  - Mengobservasi tempat penyimpanan benih tanaman yang ada di sekolah

2. Mendiskusikan secara kelompok membahas hasil kajian dan observasi tentang Penyimpanan Benih Tanaman
3. Melakukan praktek Penyimpanan Benih Tanaman dengan menggunakan lembar kerja yang sudah disiapkan
4. Mendiskusikan secara kelompok dari hasil praktek Penyimpanan Benih Tanaman
5. Mengkomunikasikan dengan mempresentasikan hasil diskusi Penyimpanan Benih Tanaman
6. Membuat kesimpulan melalui yang telah diperoleh penalaran terhadap berbagai informasi dari Penyimpanan Benih Tanaman kemudian dibuat laporannya.

**LEMBAR KERJA 3. 1**  
**PENYIMPANAN BENIH TANAMAN**

**A. Pendahuluan**

Berlimpahnya ketersediaan benih yang belum bisa dimanfaatkan untuk langsung ditanam setelah panen yang masih menunggu waktu untuk ditanam kembali maka ketersediaan benih perlu disimpan agar viabilitasnya tetap terjaga dan masih bisa ditanam di lain waktu

**B. Tujuan :**

Setelah mengkaji materi dan disediakan bahan dan peralatan penyimpanan benih tanaman, peserta diklat dapat melakukan penyimpanan benih tanam dengan teliti dan cermat pada ruang penyimpanan benih dengan suhu dan kelembaban sesuai dengan standar industri.

**C. Bahan dan Alat**

1. Benih tanaman pangan (jagung/kacang hijau)
2. Plastik Kemasan
3. Kertas label.
4. Ruang penyimpanan benih,
5. Air conditioner (AC),
6. Dehumidifier,
7. Rak penyimpanan benih.



*lanjutan*

**D. Keselamatan Kerja**

- 1 Hati-hati menggunakan alat listrik terapkan prinsip-prinsip keselamatan kerja
- 2 Gunakan pakaian kerja lapangan untuk menunjang keselamatan bekerja
- 3 Setiap langkah kerja lakukan dengan teliti dan cermat

**E. Langkah Kerja**

1. Lakukan identifikasi benih yang akan disimpan terhadap jenis dan varietas, lot, sifat benih, tanggal panen, tonase, perlakuan benih dengan teliti dan cermat, catat hasilnya!
2. Lakukan pengecekan kadar air benih jagung 12% / kacang panjang 11% yang akan disimpan dengan teliti, jika kadar air benih tinggi tidak sesuai dengan yang dianjurkan maka benih harus diturunkan hingga kadar air benih sesuai dengan yang dianjurkan melalui pengeringan, catat hasilnya!
3. Lakukan penimbangan benih yang akan dikemas dengan teliti sebanyak 5,0 kg sesuai dengan ukuran plastik kemasan yang tersedia, catat hasilnya!
4. Lakukan pengemasan benih yang akan disimpan kedalam plastik kemasan dengan hati-hati jangan sampai benih berjatuhan!
5. Buatlah label kodefikasi sesuai dengan benih yang disimpan dengan benar yang terdiri dari jenis dan varietas, lot, sifat benih, tanggal panen, tonase, perlakuan benih (jika diberi perlakuan) lalu tempelkan pada bagian tengah lapisan luar hahan kemasan catat hasilnya!

*lanjutan*

**E. Langkah Kerja**

- 6 Letakkan benih yang telah dikemas dengan plastik kemasan dengan cara ditidurkan di atas rak-rak dalam ruang penyimpanan dengan teratur dan rapi dengan memperhatikan sirkulasi udara di antara kemasan benih yang ditata agar kelembaban disekitar kemasan benihnya tidak terlalu lembab!
- 7 Lakukan pengaturan kondisi suhu ruang penyimpanan 20°C dan kelembaban relatif 50 %dengan menggunakan AC (*Air Conditioner*) dan dehumidifier!
- 8 Bersihkan tempat praktik Anda secara bersama-sama dengan teman lainnya dan kembalikan peralatan ke tempat semula dalam kondisi bersih!
- 9 Lakukan diskusi secara kelompok dari hasil praktek penyimpan benih dalam waktu yang lama!
- 10 Lakukan presentasi dari hasil diskusi kemudian buatlah laporannya!

**LEMBAR KERJA 3. 2**  
**Pengujian Viabilitas Lama Penyimpanan Benih Tanaman**  
**Dengan Metode Pengujian Daya Kecambah Benih**  
**( Diantara Kertas Digulung Plastik)**

**A. Pendahuluan**

Penyimpanan merupakan salah satu usaha untuk menjaga viabilitas benih selama benih belum dimanfaatkan untuk ditanam di lapangan. Namun ada beberapa faktor-faktor yang perlu diperhatikan sebelum melakukan penyimpan antara lain faktor dari benih itu sendiri dan faktor dari lingkungan tempat benih disimpan untuk selalu dijaga agar benih yang disimpan tetap berdaya simpan lama dengan tumbuh berkecambah dan memiliki vigor tinggi.

**B. Tujuan :**

Setelah mengkaji materi dan disediakan bahan dan peralatan pengujian benih, peserta diklat dapat melakukan Pengujian Viabilitas Lama Penyimpanan Benih Tanaman Dengan Metode Pengujian Daya Kecambah Benih ( Diantara Kertas Digulung Plastik) dengan teliti dan cermat sesuai dengan standar ISTA

**C. Bahan dan Alat**

- |                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| 1 Benih Jagung disimpan 1 tahun | 6. Kertas merang,      |
| 2 Kertas stensil                | 7. Air bersih          |
| 3 Alkohol 70 %                  | 8. Plastik transparan  |
| 4 Bak dan nampan plastik        | 9. Germination cabinet |
| 5 Sprayer plastic               | 10. Kalkulator         |

*lanjutan*

**D. Keselamatan Kerja**

1. Gunakan pakaian praktek lab untuk menunjang keselamatan bekerja
2. Teliti saat menghitung jumlah benih yang disemai, jangan lebih dan jangan kurang.
3. Teliti saat membasahi kertas stensil dan merang hingga lembab pada seluruh lembar kertas
4. Setiap langkah kerja lakukan dengan teliti dan cermat

**E. Langkah Kerja**

1. Sterilkan kedua tangan, plastik transparan dan nampan dengan hati-hati menggunakan penyemprotan alkohol 70% secara merata jangan sampai salah semprot lalu dilap dengan tissue!
2. Lakukan penyediaan substrat dengan menyusun kertas berpasangan dengan cermat dan teliti dengan cara bagian bawah terdiri dari dua lembar kertas merang dan satu lembar kertas stensil, bagian atas terdiri dari satu lembar kertas merang dan satu lembar kertas stensil, lipat ujung atas kanan tiap pasangan untuk memudahkan pengambilan pada saat direndam agartidak terjadi pemisahan antar pasangan substrat!
3. Rendamlah pasangan substrat dengan air bersih jangan sampai air tumpah berceceran dan biarkan hingga basah merata, kemudian ditiriskan hingga tidak ada lagi sisa air yang menetes!!
4. Aturilah substrat dengan teliti posisi plastic di bagian paling bawah, kertas merang di bagian tengah dan kertas stensil di bagian atas!

*lanjutan*

**E. LANGKAH KERJA**

5. Tatalah benih dengan teratur dan rapi pada substrat dengan teliti sebanyak 50 butir per substrat dengan posisi selang seling!
6. Tutuplah benih yang telah tertata rapi dengan hati-hati dan substrat lain dengan posisi kertas merang di bagian atas dan kertas stensil di bagian bawah hingga posisi benih berada diantara kertas stensil!
7. Lipatlah bagian samping yang memanjang ke arah dalam kurang lebih 2-3 cm, kemudian gulung dengan hati-hati jangan sampai kertas robek hingga padat!
8. Ikatlah dengan hati-hati gulungan plastik benih dengan karet gelang atau lekatkan ujung gulungan terakhir dengan kertas label berisi tulisan identitas benih, tanggal dan nama!
9. Letakkan gulungan-gulungan substrat tersebut pada germination cabinet dengan teratur dan rapi pada posisi berdiri dengan bagian lipatan berada di bagian bawah,!
10. Lakukan evaluasi dengan cermat dan teliti terhadap perkecambahan benih dengan dua kali pengamatan pada hari ke 3 dan 7 !
11. Hitunglah dengan teliti persentase dayakecambah sesuai rumus!
12. Bersihkan tempat praktik Anda secara bersama-sama dengan teman lainnya dan kembalikan peralatan ke tempat semula dalam kondisi bersih!
13. Lakukan diskusi secara kelompok dari hasil praktek penyimpanan benih dalam waktu yang lama!
14. Lakukan presentasi dari hasil diskusi kemudian buatlah laporannya!

## E. Latihan Soal

Dalam rangka memastikan bahwa anda sudah betul-betul menguasai materi pada kegiatan pembelajaran ke-3 (tiga) : Melakukan Penyimpanan Benih Tanaman maka dengan ini anda diminta untuk menjawab pertanyaan berupa tertulis dan performansi :

### 1. Tertulis

Pada Soal tertulis berisikan tentang pengetahuan penyimpanan benih tanaman. Soal yang harus dijawab ada 5 (lima) butir soal dengan bentuk soal pilihan ganda.

Soal

Pilih salah satu jawaban yang benar dari empat jawaban pada masing-masing soal dengan cara disilang

- 1 Benih yang mengalami dormansi sangat menguntungkan pada saat disimpan bisa memperpanjang daya simpan dengan alasan ....
  - A. Kulit benihnya bersifat permiabel namun sulit berkecambah
  - B. Kulit benihnya tipis sulit menyerap oksigen namun mudah berkecambah
  - C. Kulit benihnya bersifat impermiabel namun sulit berkecambah
  - D. Kulit benihnya tebal sulit berimbibisi dengan air namun mudah berkecambah
- 2 Faktor-faktor yang mempengaruhi lama penyimpanan benih yang berasal dari luar benih adalah.....
  - A. kerusakan mekanis pada benih, kadar air benih, dan suhu disekitar benih
  - B. kerusakan mekanis pada benih, gas disekitar benih dan bahan pengemas benih
  - C. kerusakan mekanis pada benih, gas disekitar benih dan kadar air benih,

- D. kerusakan mekanis pada benih, morfologi benih dan kelembaban disekitar benih
- 3 Perbedaan daya simpan benih antara mikrobiotik dan makrobiotik adalah ....
- A. mikrobiotik: benih-benih yang berdaya simpan  $\geq 3$  tahun sedang makrobiotik benih-benih yang berdaya simpan 15-100 tahun.
  - B. mikrobiotik : benih-benih yang berdaya simpan  $\leq 3$  tahun sedang makrobiotik : untuk benih-benih yang berdaya simpan 3-15 tahun
  - C. mikrobiotik : benih-benih yang berdaya simpan  $\geq 3$  tahun sedang makrobiotik : untuk benih-benih yang daya simpannya dapat mencapai antara 3-15 tahun
  - D. mikrobiotik : benih-benih yang berdaya simpan 3-15 tahun sedang makrobiotik : benih-benih yang berdaya simpan  $> 15$  tahun
- 4 Benih yang dikemas dengan vacum/diberi CO<sub>2</sub> atau Na dapat berdaya simpan lama sebab .....
- A. memudahkan benih berkecambah
  - B. menurunkan viabilitas benih
  - C. mempercepat pertumbuhan vigor benih
  - D. menghambat respirasi benih
- 5 Benih yang disimpan pada kondisi lingkungan penyimpanan yang kelembabannya rendah akan berdaya simpan tinggi karena .....
- A. meningkatkan kadar air benih yang dapat mempercepat terjadinya perkecambahan benih
  - B. akan memacu timbulnya cendawan yang merugikan benih sehingga benih juga akan mengalami penurunan kualitasnya
  - C. respirasi benih terhambat yang berdampak benih sulit berkecambah
  - D. pertumbuhan benih meningkat yang berpengaruh vigor benih tinggi

## 2. Keterampilan / Performansi

Materi	: Penyimpanan Benih Tanaman
Keterampilan	: Melakukan Penyimpanan Benih Tanaman
Waktu	: 45 menit
Tanggal	: Mei 2017

### Soal:

Lakukan Penyimpanan Benih Tanaman Padi (*Oryza sativa*) dalam ruang penyimpanan sesuai dengan bahan dan alat yang telah disediakan

Bahan dan alat yang disediakan:

Benih Tanaman Padi (*Oryza sativa*), Plastik Kemasan, Kertas label. Ruang penyimpanan benih, Air conditioner (AC), Dehumidifier, dan

Rak penyimpanan benih

## F. Rangkuman

Penyimpanan benih merupakan salah satu cara yang dapat menunjang keberhasilan penyediaan benih. Penyimpanan ini mempunyai tujuan utama adalah untuk menjamin persediaan benih yang bermutu bagi suatu program penanaman bila diperlukan dan untuk mempertahankan viabilitas benih selama periode simpan yang lama, sehingga benih ketika akan dikecambahkan masih mempunyai viabilitas yang tidak jauh berbeda dengan viabilitas awal sebelum benih disimpan.

Benih memiliki daya simpan terbatas dalam menunjang hidupnya. Berdasarkan lama benih disimpan yang dapat dicapai oleh benih tanaman dalam kondisi penyimpanan optimum dapat dibagi dalam 3 golongan, yaitu :

### a. Mikrobiotik



- b. *Mesobiotik.*
- c. *Makrobiotik.*

Viabilitas dan vigor benih selama masa waktu penyimpanan benih sangat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor dalam benih dan faktor dari lingkungan keberadaantempat penyimpanan:

Penentuan metode yang tepat dalam penyimpanan benih akan mempengaruhi viabilitas dan vigor benih selama masa simpan. Adapaun metode penyimpanan benih yang dapat dilakukan, antara lain :

- a. Penyimpanan Benih Berdasarkan Tempatnya
  - (1) Penyimpanan Tradisional
  - (2) Penyimpanan Modern
- b. Penyimpanan Benih Berdasarkan Lama Penyimpanan
  - (1) *Penyimpanan Jangka Pendek*
  - (2) Penyimpanan Jangka Menengah
  - (3) Penyimpanan Jangka Panjang
- c. Penyimpanan Benih Berdasarkan Benih Bersertifikat
  - (1) *Penyimpanan Benih Selama Semusim*
  - (2) *Penyimpanan Benih Selama Dua Musim Dan Benih Dasa*
  - (3) Penyimpanan Benih Penjenis Dan Germ Plasm
- d. Penyimpanan Benih Berdasarkan Sistem Penyimpanan Benih
  - (1) Penyimpanan Benih Terbuka (Open Storage)
  - (2) Penyimpanan Tertutup/Terkendali (Conditioned Storege)
    - (a) Penyimpanan Dingin
    - (b) Penyimpanan Kering
    - (c) Penyimpanan Kering Dan Dingin
    - (d) Penyimpanan Beku
    - (e) Penyimpanan benih dalam kondisi vacum atau gas-gas
    - (f) Penyimpanan benih dengan bahan kimia

Dalam melakukan penyimpanan benih dibutuhkan prosedur yang dapat dilakukan dengan beberapa tahapan antara lain :

- 1 Identifikasi jenis dan jumlah benih yang akan disimpan
- 2 Penetapan kadar air benih
- 3 Pengemasan benih sesuai bahan kemasan dan ukuran benih
- 4 Pengkodefikasian
- 5 Penataan benih
- 6 Pengaturan lingkungan tempat penyimpanan
- 7 Pengendalian lingkungan tempat penyimpanan

Beberapa hal penting pengaruh penyimpanan benih terhadap Mutu Benih antara lain :

- 1 Mutu patologis
- 2 Mutu fisiologis benih
- 3 Mutu fisik benih

## **G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut**

Setelah anda mengkaji dan mempelajari materi penyimpanan benih tanaman mulai dari pengertian dan tujuan penyimpanan benih, klasifikasi lama penyimpanan benih, faktor yang mempengaruhi penyimpanan benih, metode penyimpanan benih, tehnik melakukan penyimpanan benih dan pengaruh penyimpanan terhadap mutu benih dengan metode pembelajaran mengamati (membaca modul, mengenal fakta lapangan), diskusi, mencoba melakukan praktek penyimpanan benih menurut anda apakah materi ini ada yang perlu dikembangkan guna melengkapi untuk pembelajaran berikutnya? Selain itu apakah materi penyimpanan ini bisa diimplementasikan dan dikembangkan di sekolah anda masing-masing? Apa yang akan anda lakukan di Sekolah setelah mengkaji dan mempelajari materi Pengemasan Benih?

## EVALUASI

### A. Evaluasi Pengetahuan

1. Diantara mesin pengemas dibawah ini yang dapat menekan pertumbuhan perkembangbiakan mikrobiologi dalam kemasan benih adalah.....
  - A. Continous seller
  - B. Heat sealler
  - C. Vacuum sealler
  - D. Foot sealler
2. Umumnya yang mempengaruhi penentuan metode ekstraksi adalah
  - A. buah dan biji
  - B. buah
  - C. biji
  - D. sifat karakteristik alat Q
3. Pengemas benih mempengaruhi mutu fisik benih antara lain .....
  - A. Benih mengalami kemunduran
  - B. Benih terhindari dari kerusakan mekanis
  - C. Benih mengalami peningkatan kadar air
  - D. Benih mudah berkecambah
4. kertas sulfit atau kertas Kraf dapat digunakan sebagai bahan Kemasan karena memiliki sifat .....
  - A. Poros
  - B. Kuat
  - C. Kelenturan
  - D. Kedap air
5. Para meter mengukur lama penyimpanan benih adalah.....
  - A. Penetapan kadar air benih
  - B. Pengujian kesehatan benih
  - C. Pengujian viabilitas benih
  - D. Penetapan kemurnian benih

### B. Evaluasi Performansi / Keterampilan

**Melakukan** Pengolahan Calon Benih Tanaman Tomat (*Solanum tuberosum* Sp)

Materi : Pengolahan Benih Tanaman  
Keterampilan : **Melakukan** Pengolahan Calon Benih Tanaman  
Tomat (*Solanum Tuberasum* sp)  
Waktu : 60 menit  
Tanggal : Mei 2017

### **Soal**

Lakukan Pengolahan Calon Benih Tanaman Tomat (*Solanum Tuberasum* sp) sebanyak 10 Kg dengan bahan dan alat yang telah disediakan

Bahan dan alat yang disediakan: Buah Tomat (*Solanum Tuberasum* sp)), air, gelas elemeyer,, pisau/cutter, telenan, sendok pengaduk, timbangan, bak plastik, tampah, kain kasa , ember gayung

#### **2. Melakukan Pengemasan Benih Tanaman Jagung (*Zea mays*)**

Materi : Pengemasan Benih Tanaman  
Keterampilan : Melakukan Pengemasan Benih Tanaman Jagung  
(*Zea mays*) dengan Continuous Sealler  
Waktu : 60 menit  
Tanggal : Mei 2017

### **Soal**

Lakukan Pengemasan Benih Tanaman Jagung (*Zea mays*) Dengan Continuous Sealler berukuran 5 Kg dengan bahan dan alat yang telah disediakan

Bahan dan alat yang disediakan:

Benih Jagung (*Zea mays*), Label, Plastik Polyethylene Tebal, Continuous sealer, Timbangan, Sendok, Bak Plastik dan Gunting

3. **Melakukan Penyimpanan Benih Tanaman Padi (*Oryza sativa*)**

Materi : Penyimpanan Benih Tanaman  
Keterampilan : Melakukan Penyimpanan Benih Tanaman Padi (*Oryza sativa*)  
Waktu : 45 menit  
Tanggal : Mei 2017

**Soal:**

Lakukan Penyimpanan Benih Tanaman Padi (*Oryza sativa*) dengan bahan dan alat yang telah disediakan

Bahan dan alat yang disediakan:

Benih tanaman pangan Padi (*Oryza sativa*), Plastik Kemasan, Kertas label, Ruang penyimpanan benih, Air conditioner (AC), Dehumidifier, dan Rak penyimpanan benih

## KUNCI JAWABAN

### 1 KUNCI JAWABAN KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Cocokkan jawaban soal tertulis dan keterampilan/performansi dari bapak dan ibu pada kegiatan pembelajaran : Pengolahan Calon Benih Tanaman dibawah ini

#### a Kunci Jawaban Soal Tertulis

1. C
2. A
3. B
4. B
5. A

#### b Kunci jawaban keterampilan/performansi

Cocokkan hasil praktek anda pada kegiatan pembelajaran 1 dengan penilaian performance pengolahan calon benih tanaman.

Apabila indikator yang dikerjakan sesuai dengan penilaian performance beri tanda  $\surd$  pada kolom ya dan apabila tidak sesuai beri tanda  $\surd$  pada kolom tidak

## PENILAIAN PERFORMEN

### Pengolahan Benih Tanaman

No	Observasi Kegiatan Dan Indikator	Hasil	
		Ya	Tidak
	Penimbangan buah jagung Cara menimbang sesuai dengan petunjuk pengoperasian timbangan Buah Jagung yang ditimbang sesuai 5 kg Buah jagung ditempatkan di bak plastic		
2	Pemilihan buah Jagung Buah Jagung yang dipilih kreterinya : varietas Buah jagung yang dipetik sesuai dengan kelas yang diproduksi Buah jagung yang dipetik berasal dari masak fisiologi Sehat tidak terserang hama penyakit Buah jagung bersih tidak tercampur kotoran		
3	Penjemuran buah jagung Jagung dilepas kelobotnya Saat Buah jagung dijemur sambil di bolak balik Kadar air minimal 12%		
4	Pemipilan buah jagung Buah jagung betul-betul kering Pelepasan calon benih tetap utuh Embrio jagung tidak sampai lepas/nyangkut		
5	Penjemuran calon benih Kadar air benih 12 % Calon benih tetap utuh tidkj pecah-pecah		
6	Benih disortasi Benih bernas Tidak terserang hama penyakit Benih tidak cacat		
7	Rendemen benih dihitung Rumus yang digunakan benar Penggunaan rumus bener Perhitungan rumus benar		

## **2 KUNCI JAWABAN KEGIATAN PEMBELAJARAN 2**

Cocokkan jawaban soal tertulis dan keterampilan/performansi dari bapak dan ibu pada kegiatan pembelajaran 2 : Pengemasan Benih Tanaman dibawah ini

### **a Kunci Jawaban Soal Tertulis**

1. B
2. A
3. D
4. C
5. C

### **b Kunci jawaban keterampilan/performansi**

Cocokkan hasil praktek anda pada kegiatan pembelajaran 2 dengan penilaian performance Pengemasan Benih Tanaman Dengan Continuous Sealler.

Apabila indikator yang dikerjakan sesuai dengan penilaian performance beri tanda √ pada kolom ya dan apabila tidak sesuai beri tanda √ pada kolom tidak



## PENILAIAN PERFORMEN

### Pengemasan Benih Tanaman Dengan Continous Sealler

No	Observasi Kegiatan Dan Indikator	Hasil	
		Ya	Tidak
1	Membuat kantong kemasan benih Jagung ( <i>Zea mays</i> ) ukuran 5 kg		
	ukuran kemasan benih 5 kg,		
	bentuk kemasan segi empat		
	bahan kemasan plastik polyethylene		
	sisi-sisi bahan kemasan direkatkan rapat tanpa celah berlobang		
2	Mengisi Benih Jagung yang dikemas 5kg		
	Menimbang kantong kemasan		
	Mengisi benih Jagung ( <i>Zea mays</i> ) 5 Kg ke dalam kantong kemasan		
	Menimbang benih Jagung ( <i>Zea mays</i> ) yang dikemas dengan berat bersih benih 5 kilogram dan ditambahkan berat kantong kemasan benih kosong		
3	Menutup sisi / ujung bahan kemasan		
	penutupan sisi / ujung bahan kemasan yang belum direkat dengan menggunakan continous sealer tertutup dengan sempurna		
4	Memasang label kemasan Jagung ( <i>Zea mays</i> )		
	Membuat label kemasan benih Jagung ( <i>Zea mays</i> ), yang berisi informasi Nama species atau kultivar benih, Nomor kelompok benih, Berat bersih benih, Tanggal selesai pengujian, Tanggal kadaluarsa, Kadar air benih, Daya kecambah, Identitas produsen		
	Label kemasan direkatkan dipermukaan bahan kemasan benih		

### **3 KUNCI JAWABAN KEGIATAN PEMBELAJARAN 3**

Cocokkan jawaban soal tertulis dan keterampilan/performansi dari bapak dan ibu pada kegiatan pembelajaran 3 : Penyimpanan Benih Tanaman dibawah ini

#### **a Kunci Jawaban Soal Tertulis**

1. C
2. B
3. A
4. D
5. C

#### **b Kunci jawaban keterampilan/performansi**

Cocokkan hasil praktek bapak dan ibu pada kegiatan pembelajaran 3 dengan penilaian performance Penyimpanan Benih Tanaman.

Apabila indikator yang dikerjakan sesuai dengan penilaian performance beri tanda  $\surd$  pada kolom ya dan apabila tidak sesuai beri tanda  $\surd$  pada kolom tidak

**PENILAIAN PERFORMEN**  
**Penyimpanan Benih Tanaman**

No	Observasi Kegiatan	Hasil	
		Ya	Tidak
1	Melakukan identifikasi benih Padi ( <i>Oryza sativa</i> ) yang akan disimpan antara lain		
	Jenis dan varetas :		
	Lot, :		
	Sifat benih, :		
	Tonase, :		
	Tanggal panen :		
	Perlakuan benih :		
2	Pengecekan kadar air benih jagung		
	Pengoperasian alat kadar air benih sesuai dengan operasional jenis alat		
	Benih diukur kadar airnya		
	Kadar air benih jagung 12% / kacang panjang 11%		
3	Pengemasan benih		
	Pengoperasian alat timbangan sesuai dengan operasional jenis alat		
	Benih yang ditimbang = 5,0 kg		
	Benih dikemas dengan Bahan Plastik Polietylen		
	Benih diisikan ke dalam wadah kemasan tidak berjatuhan		
	Kemasan benih tertutup rapat rapih tidak ada celah yang bocor		
	label kodefikasi ditempelkan pada lapisan luar bahan kemasan benih yang disimpan		
Label ditemppel di tengah/tempat yang dapat dilihat dengan melekat kuat pada bagian lapisan luar bahan kemasan benih			
4	Penempatan benih di ruang penyimpanana		
	Benih yang telah dikemas di tempatkan di atas rak-rak benih dalam ruang penyimpanan		
	Benih yang telah dikemas diletakkan posisi ditidurkan secara teratur dan rapi dengan memperhatikan sirkulasi udara di antara		

	kemasan benih yang ditata		
<b>5</b>	Pengaturan suhu dan kelembaban di ruang penyimpanan		
	Kondisi suhu ruang penyimpanan 20°C		
	Kondisi kelembaban relatif 50 %		
	Pengoperasian AC ( <i>air conditioner</i> ) dan dehumidifier sesuai standart penggunaannya		

## **PENUTUP**

Modul Kelompok Kompetensi –E yang mengkaji “Pengolahan Benih Tanaman ” merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari sepuluh modul lainnya dalam Paket Keahlian Agribisnis Perbenihan Dan Kultur Jaringan Tanaman

Modul Pengolahan Benih Tanaman Kelompok Kompetensi ini disusun dalam rangka menyediakan kebutuhan bahan ajar pelatihan Keahlian Ganda Bagi Guru-Guru Program Sertifikasi Pendidik Dan Sertifikasi Keahlian Bagi Guru SMK/SMA (Keahlian Ganda) dengan memberikan pembekalan pengetahuan dan keterampilan kepada guru-guru adaptif dan produktif Sekolah Menengah Kejuruan Pertanian Paket Keahlian Agribisnis Perbenihan dan Kultur Jaringan Tanaman.

Pada akhirnya, keberhasilan peserta dalam mempelajari modul ini tergantung pada tingginya motivasi dan komitmen peserta dalam mempelajari dan mempraktekan materi yang disajikan. Modul ini hanyalah merupakan salah satu bentuk stimulasi bagi peserta untuk mempelajari lebih lanjut substansi materi yang disajikan serta penguasaan kompetensi lainnya.

Keberadaan dokumen ini akan selalu berkembang sesuai dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi serta kebijakan-kebijakan dan peraturan-peraturan lain yang terkait dengan pelatihan guru kejuruan

Semoga keberadaan modul ini dapat membantu pihak-pihak yang memerlukannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. *Pedoman Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura*. Direktorat Perbenihan. Direktorat Jenderal Tanaman Hortikultura.
- Anonim, 2005. Standar Kompetensi Nasional Bidang Keahlian Agronomi (Perbenihan). Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Anonim, 2001. Penuntun Praktikum Dasar-dasar Teknologi Benih. Laboratorium Pemuliaan Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Gembong Citrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan Berbiji*, UGM, Yogyakarta
- Gamborg, O.L. And Philips, G.C. 1995. *Plant Cell, Tissue And Organ Culture : Fundamental Methods*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. New York.
- Hendarto Kuswanto. 1997. *Analisis Benih*. Andi, Yogyakarta
- Justice, O. L. dan Bass, L. N. 1990. *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Jurnalis Kamil. 1979. *Teknologi Benih*. Angkasa Raya, Padang
- Kartasapoetra Ance G, Ir. 2003. *Teknologi Benih Pengolahan Benih Dan Tuntunan Praktikum Dan Tuntunan Praktikum*. Penerbit Rineka Cipta Jakarta
- Kusnanto, H. 2003. *Teknologi Pemrosesan, Pengemasan, Dan Penyimpanan Benih*. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Mugnisjah, W. Q. dan Setiawan, A. 1995. *Produksi Benih*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Muchlis Marjanin dan Hadmadi, 1983, *Botani, Yasaguna, Jakarta*.
- Sutopo, L.. 2002. *Teknologi Benih ( Edisi Revisi )*. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Suyitno. 1990. *Bahan-bahan Pengemas*. Yogyakarta: UGM.
- Syarief. R., S. Santausa dan Isyana. 1989. *Teknologi Pengemasan Pangan, Teknologi Pangan*. Penerbit PT. Media. Jakarta

## **GLOSARIUM**

Benih	:	Dalam UU Sistem Budi Daya Tanaman, benih adalah tanaman atau bagian dari tanaman yang digunakan untuk mengembang biakkan tanaman tersebut
Deteriorasi	:	Kemunduran benih”.
Daya kecambah	:	Kemampuan benih tumbuh berkecambah
Kemurnian benih	:	berat benih murni yang terdapat dalam suatu contoh benih
Vigor	:	Kemampuan benih tumbuh kuat .
Viabilitas	:	Kemampuan benih untuk hidup.

## CV PENULIS

Nama lengkap : Aminah Salam  
Telpon : 0878 2002 6000  
Email : [aminahsalam11@gmail.com](mailto:aminahsalam11@gmail.com)  
Alamat kantor : PPPPTK Pertanian, Jl Jangari km 14 Cianjur  
Paket Keahlian : Agribisnis Perbenihan Dan Kultur Jaringan Tanaman  
Pekerjaan : Widyaiswara di PPPPTK Pertanian

Riwayat pendidikan :

1. S1 Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Jember Tahun 1985

Judul buku yang pernah ditulis:

1. Membuat Buku ' Bertanam Kangkung Dengan Media Arang Sekam diterbitkan oleh Sinergi Pustaka Bandung, Indonesia, Tahun 2010.
2. Membuat Buku Agribisnis Tanaman Melon, PPPPTK Pertanian Cianjur, Tahun 2007
3. Membuat Buku Berkebun Lengkeng (Naphelium Longan L) diterbitkan oleh Baruna Ilmu Indonesia , Cianjur – Indonesia, 2012

Judul penelitian:

1. Pengaruh Konsentrasi Atonik Terhadap Produksi Bawang Merah