

ILMU DAN TEKNOLOGI BENIH

(SEED SCIENCE AND TECHNOLOGY)

PAE 215; 3 (2+1) SKS

**TIM DOSEN ILMU DAN
TEKNOLOGI BENIH**



ILMU DAN TEKNOLOGI BENIH

(SEED SCIENCE AND TECHNOLOGY)

Kontrak Perkuliahan:

Taati Aturan:

Semua mahasiswa wajib menaati semua peraturan yang berlaku di Universitas Andalas.

Selama perkuliahan berlangsung HP mohon di"silence'kan

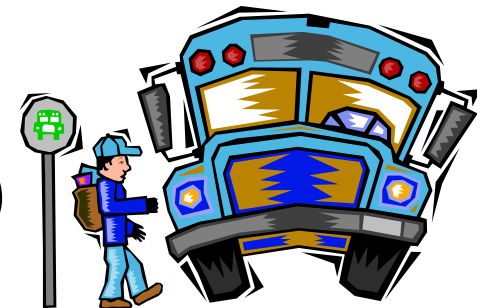
Evaluasi:

UTS (25-35 %), Praktikum (20-25 %), Tugas & Kuis (5-10 %), UAS (35-40 %).

Kehadiran :

Paling lambat 10 menit setelah kuliah dimulai.

Ketidak hadir maksimal 25 % (4 x pertemuan)



ILMU DAN TEKNOLOGI BENIH

(SEED SCIENCE AND TECHNOLOGY)

Bahan Bacaan/Referensi:

1. Copeland, L.O and M.B. McDonald. 2001. Principles of Seed Science and Technology. Kluwer Academic Publishers. London.
2. Cresti, M and A.Tiezzi. 1992. Sexual Plant Reproduction. Springer-Verlag. New York.
3. Maheswari, P. 1950. An Introduction to the Embryology of Angiosperms. McGraw Hill Book Co. Inc. New York.
4. Buku-buku Benih Indonesia, Kamil, Sadjad, Sutopo, dll.
5. Jurnal "seed science, etc.



Materi Perkuliahan

Pertemuan	Pokok Bahasan	Dosen
1	Kontrak perkuliahan, konsep dasar Ilmu dan Teknologi Benih	AA
2	Bunga dan Proses Penyerbukan	DH
3	Male dan female gametophyte	DH
4	Pembentukan biji dan buah	DH
5	Perkecambahan benih	DH
6	Viabilitas dan vigor	DH
7	Uji viabilitas dan vigor	DH
8	Dormansi	DH
	UTS	

Materi Perkuliahan

Pertemuan	Pokok Bahasan	Dosen
9	Kemunduran mutu benih	AA
10	Sertifikasi benih	AA
11	Prinsip umum produksi benih	AA
12	Perencanaan dan peramalan produksi benih	AA
13	Prinsip dasar pengolahan benih	AA
14	Alat-alat utama pengolahan benih	AA
15	Kesehatan benih	UK
16	Kesehatan benih	UK
	UAS	

ILMU DAN TEKNOLOGI BENIH

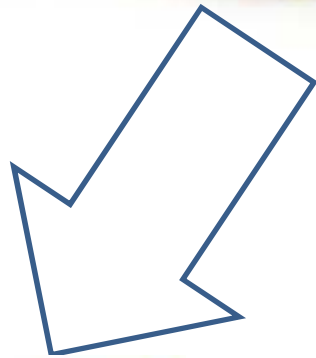
Konsep Dasar :

Batasan Benih:

Struktural : BENIH adalah ovule (bakal biji) yang telah matang (dewasa)

Fungsional : BENIH adalah biji tanaman yang digunakan untuk bahan perbanyakan

Benih adalah embrio, organisme hidup yang terbungkus dalam jaringan penyangga berupa cadangan makanan (beda **Seed Technology vs **Food Technology**)**



BUNGA & PROSES PENYERBUKAN



BUNGA & PROSES PENYERBUKAN



1 BULAN



BUNGA & PROSES PENYERBUKAN



Perubahan dari pertumbuhan vegetatif ke reproduktif akan terjadi hanya jika pertumbuhan vegetatif sudah mencapai suatu kondisi yang matang untuk berbunga

BUNGA & PROSES PENYERBUKAN



INDUKSI PEMBUNGAAN:

suatu perubahan bersifat fisiologis yang dicetuskan oleh faktor-faktor luar yang merangsang proses pembungaan

(cahaya; [panjang hari, panjang gelombang cahaya, fitokrom, florigen], suhu, zat pengatur tumbuh)

BUNGA & PROSES PENYERBUKAN



- Inisiasi pembungaan :
perubahan yang bersifat
morfologis dari meristem
reproduktif ke arah
pembentukan primordia
bunga



BUNGA & PROSES PENYERBUKAN



BUNGA & PROSES PENYERBUKAN

No.	Warna Bunga	Hewan/Penyerbuk
1	Merah	Kupu-kupu, burung
2	Coklat	Kumbang, lalat, penyengat
3	Hijau	Burung
4	Putih	Kelelawar, lebah, kupu-kupu, ngengat
5	Kuning	Lebah, kupu-kupu
6	Ungu	Lebah
7	Biru	Lebah, kupu-kupu, burung

BIOLOGI BUNGA

Bunga Sempurna

Bunga tidak Sempurna

**Struktur Bunga:
Tangkai Bunga, Kelopak, Mahkota,
Putik, Benang Sari**

Bunga lengkap

Bunga tidak lengkap

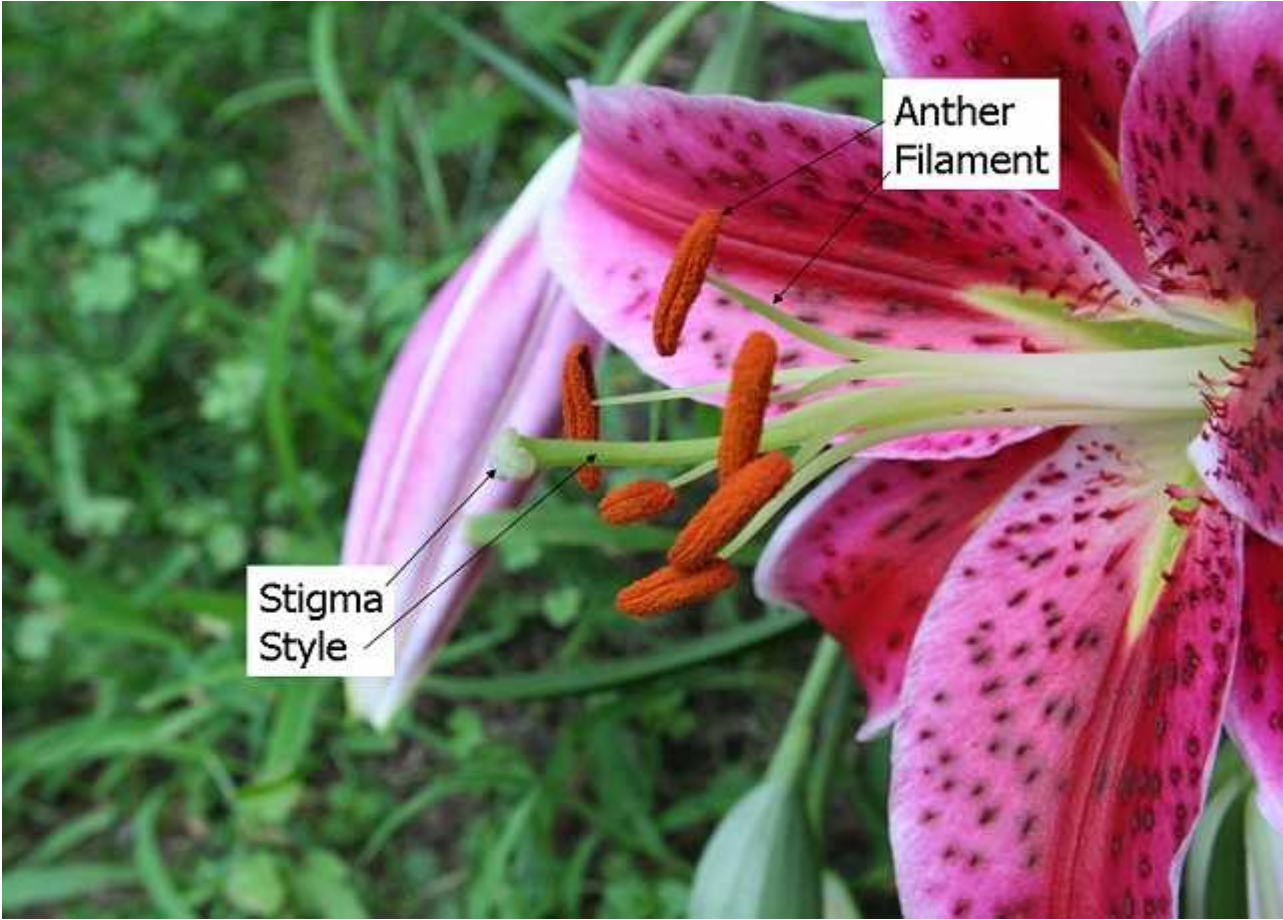
BUNGA & PROSES PENYERBUKAN

Tugas 1:
Jelaskanlah berbagai cara/tipe penyerbukan, misalnya anemogami, apa maksudnya dan berikan contoh tanamannya. Dikumpul pada kuliah ke lima (10 Sept).

Tugas 2:
Jelaskan dengan bantuan gambar tentang klassifikasi BUNGA. Lengkapi dengan contoh tanamannya. Dikumpul pada kuliah ke enam (17 Sept).



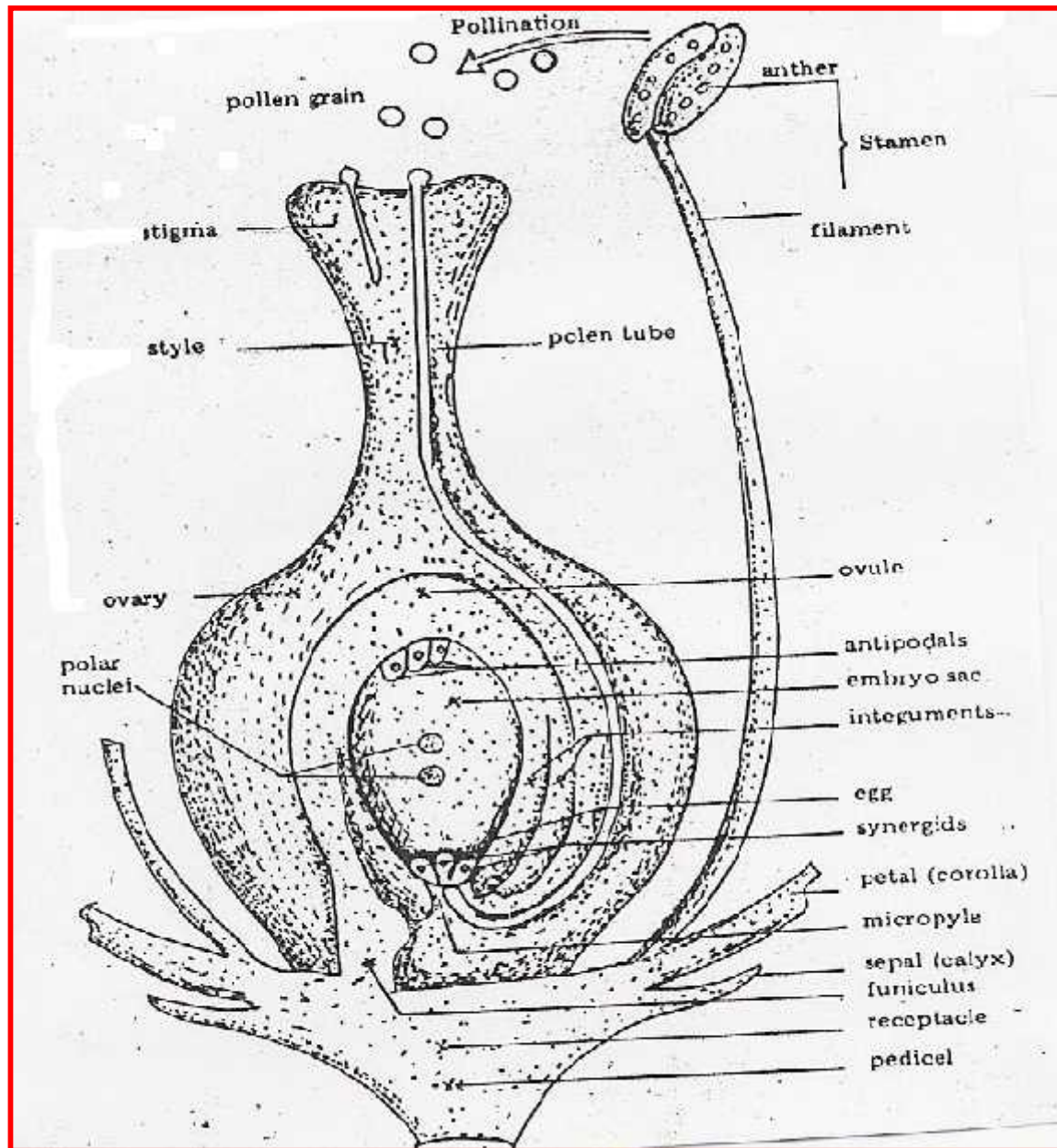




Anther
Filament

Stigma
Style

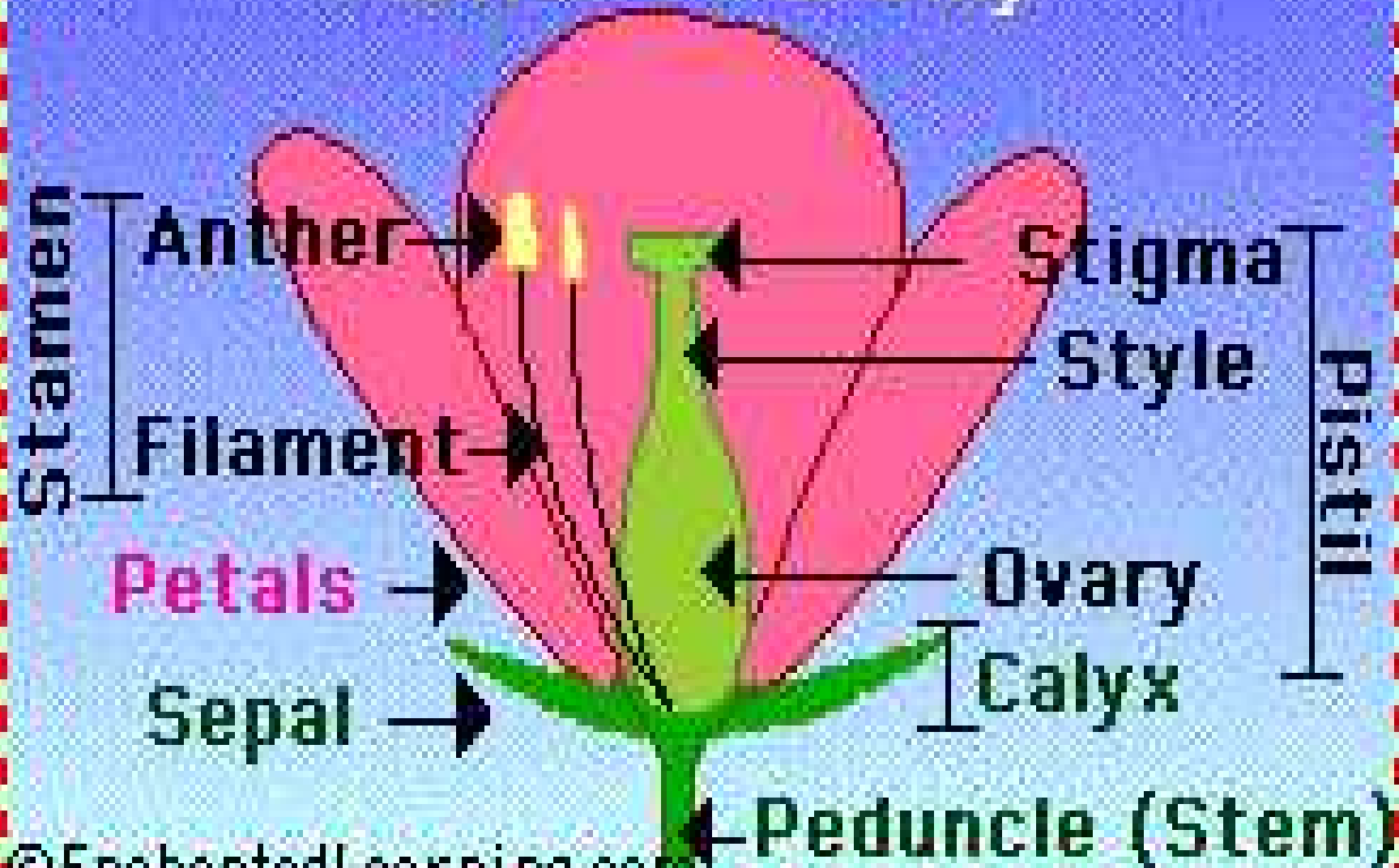
BUNGA & PROSES PENYERBUKAN



Tumbuhan tingkat tinggi, dalam siklus hidupnya melalui 2 fase:

- Fase sporofit (dicirikan: sel jaringan bersifat diploid, beberapa tumbuhan ada yang triploid, tetraploid atau lebih)
- Fase gametofit (dicirikan: kromosom haploid / “n”)

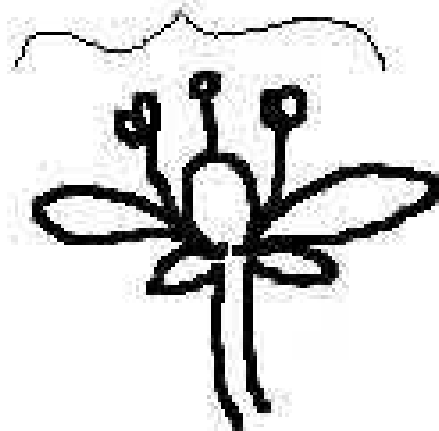
Flower Anatomy



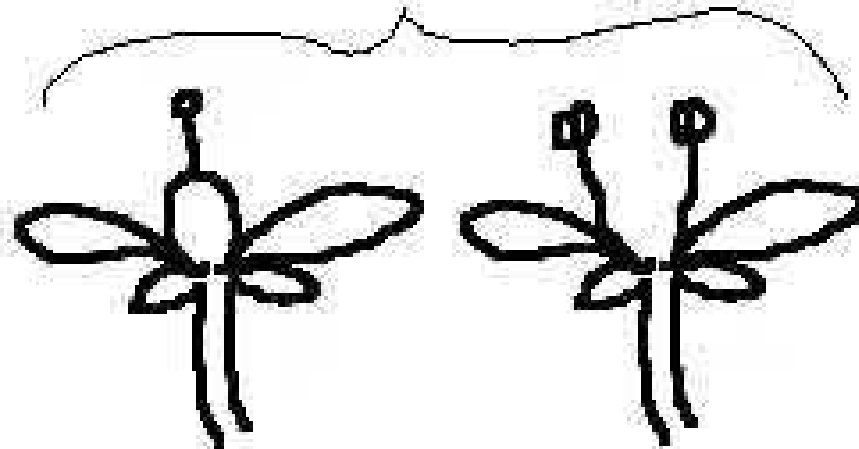


Mattbl.com

Perfect

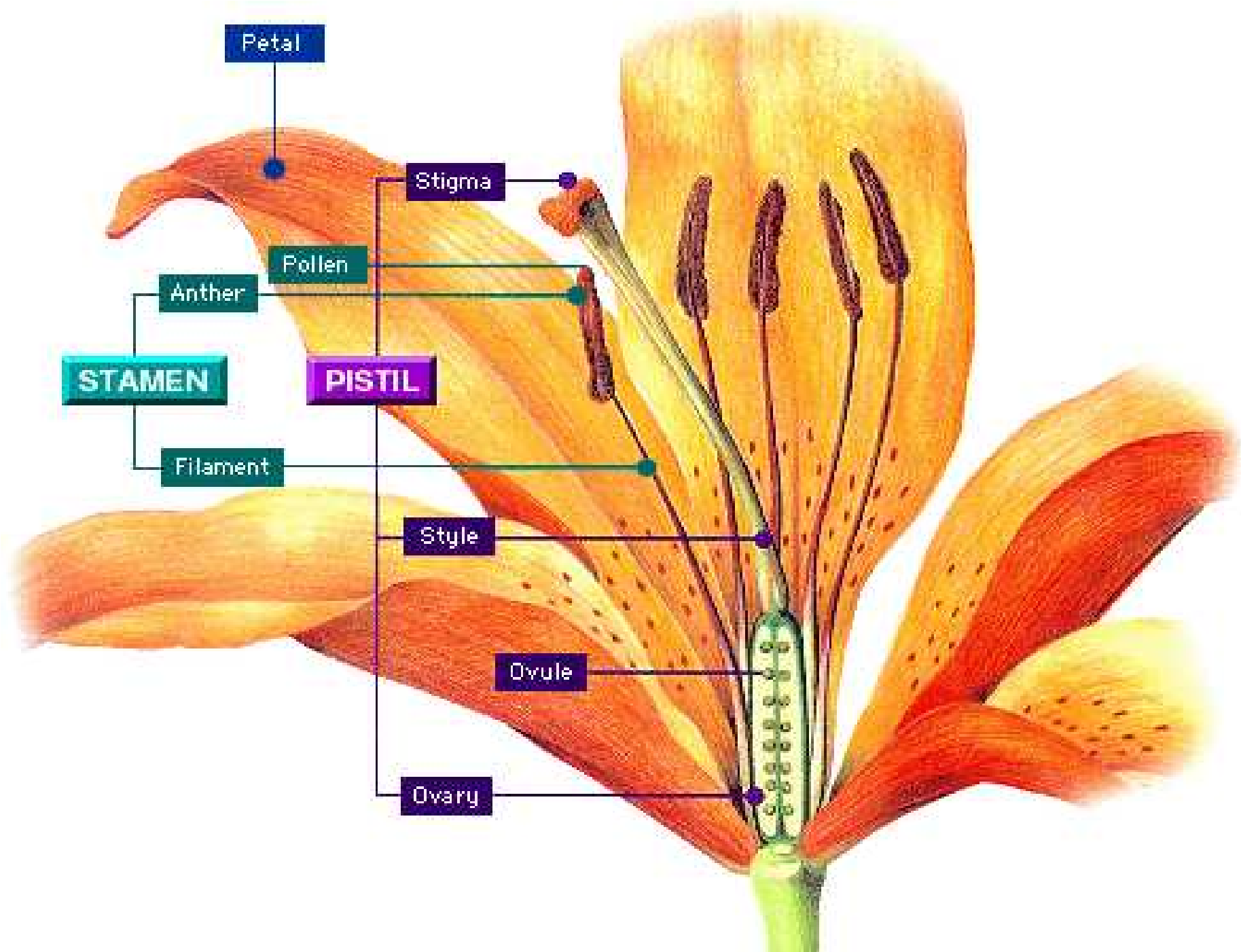


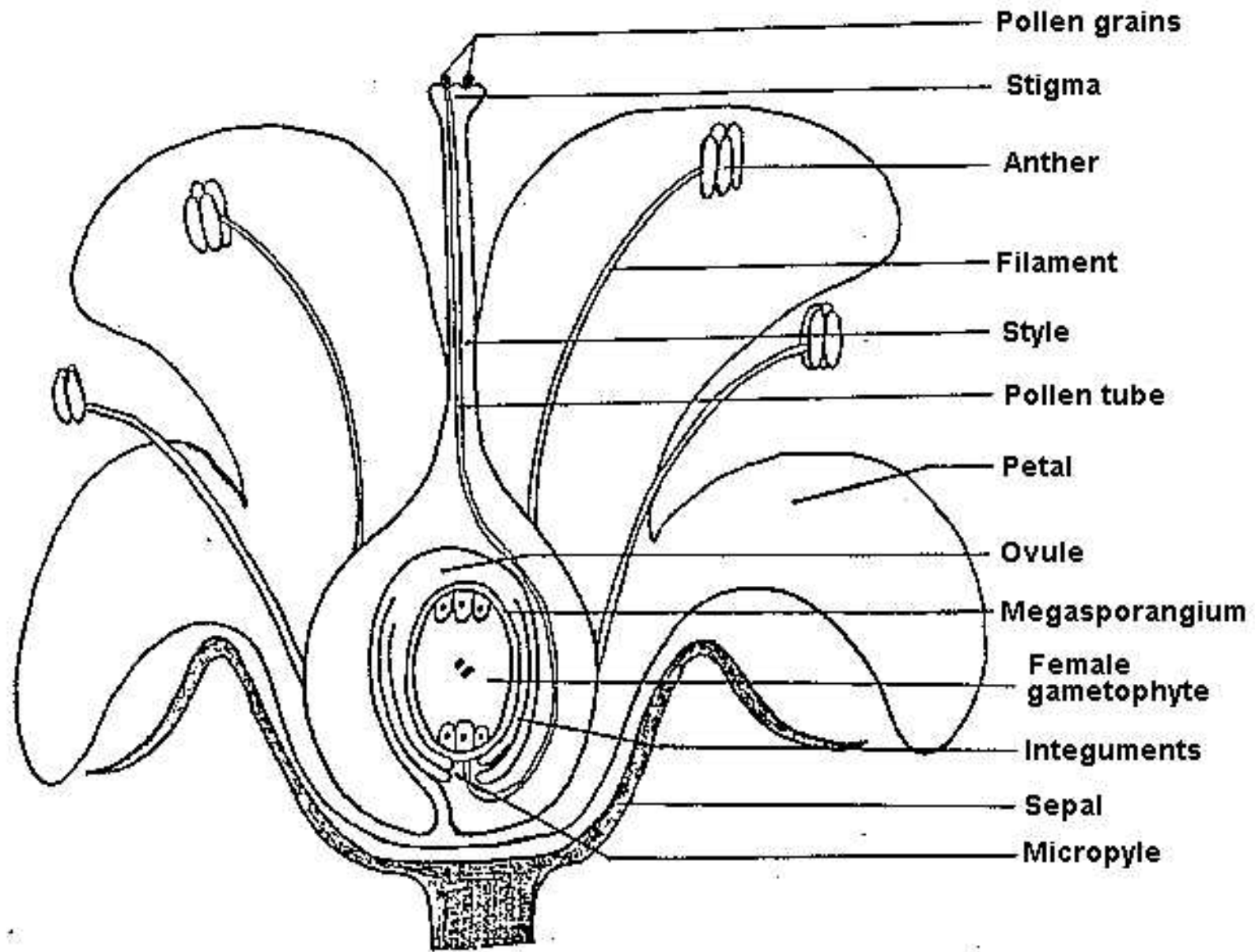
Imperfect



Pistillate

Staminate





PEMBENTUKAN GAMET, PENYERBUKAN & PEMBUAHAN

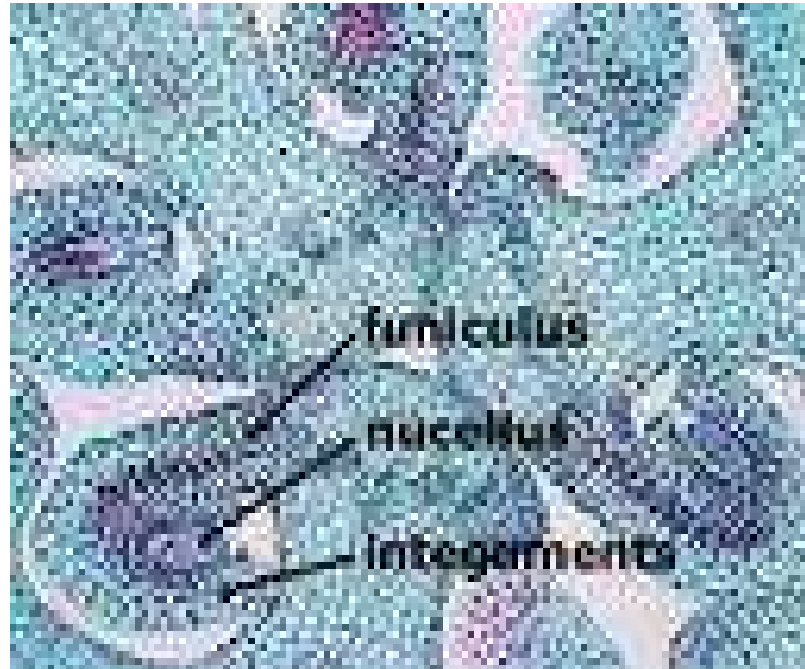


gamet

penyerbukan

pembuahan

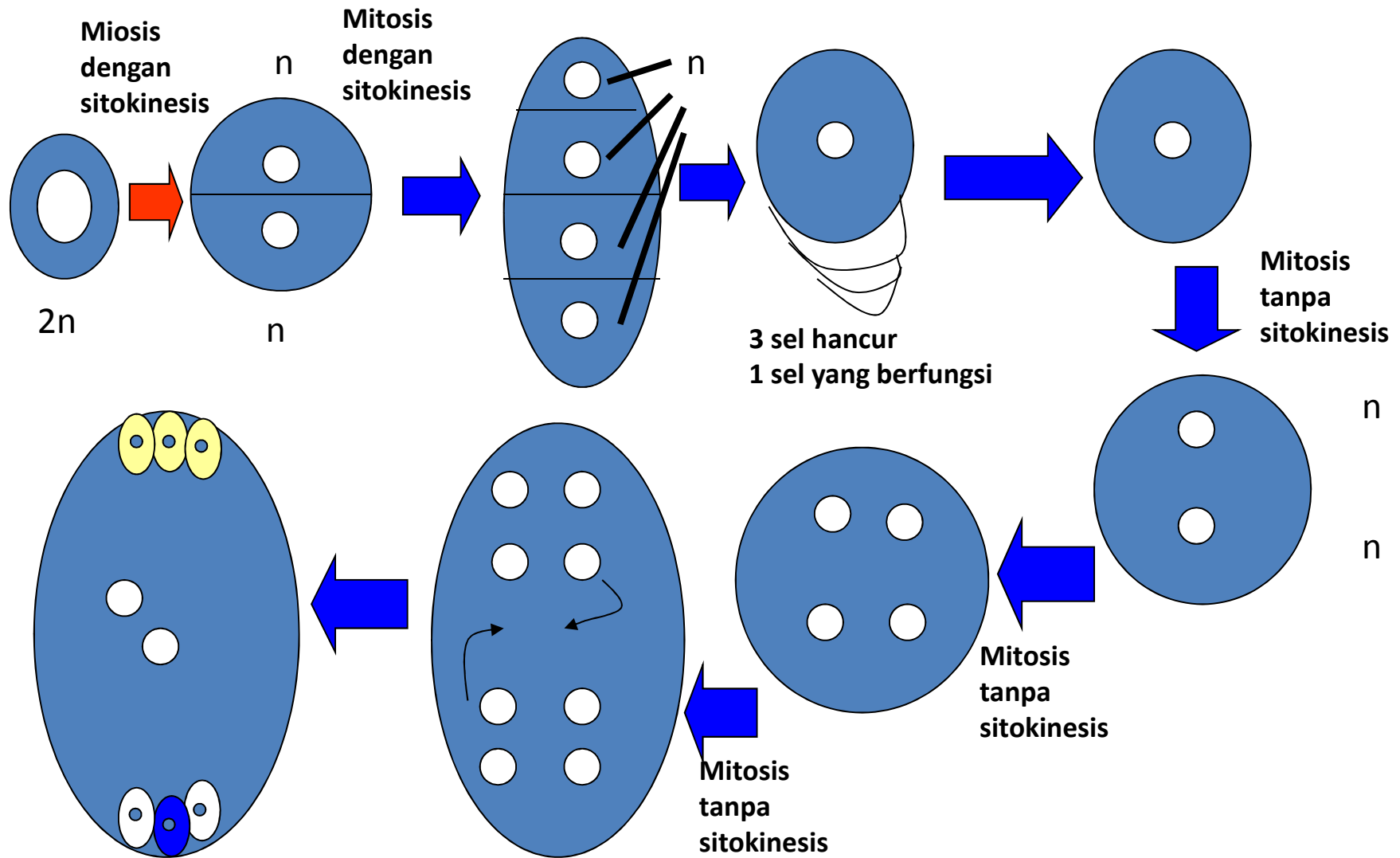
Female gametophyte



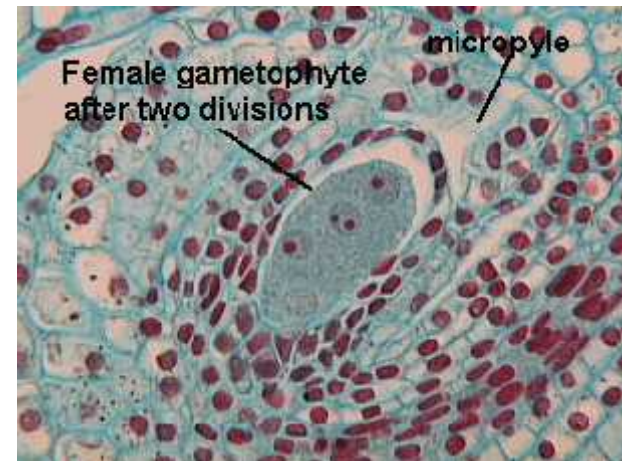
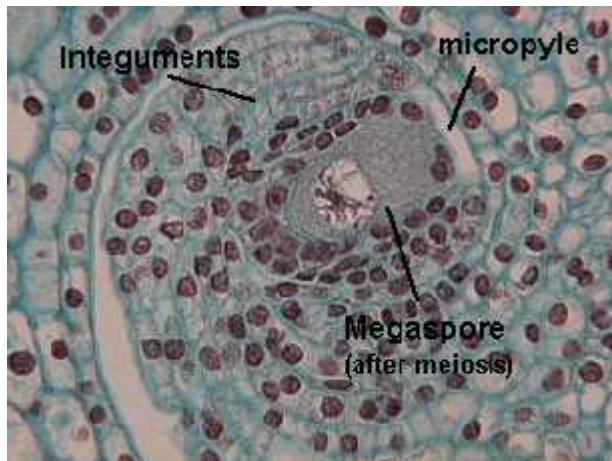
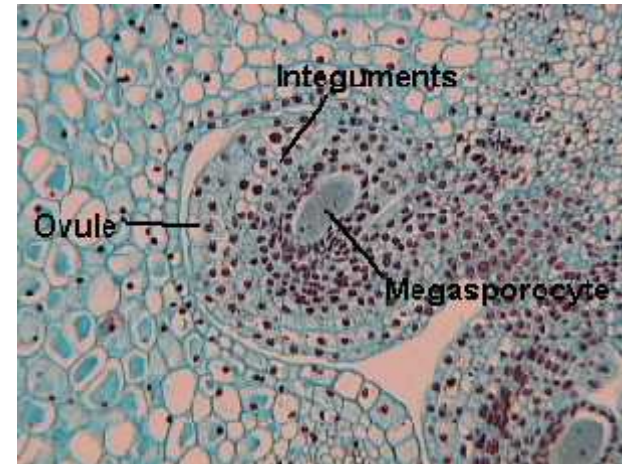
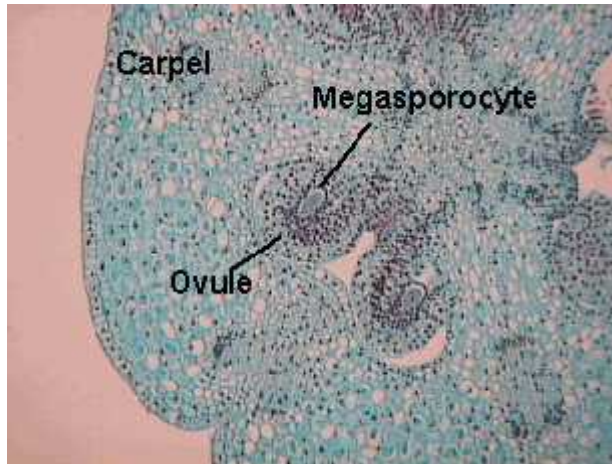
Pembentukan female gametophyte terjadi di dalam ovule yang berasal dari embryo sac mother cell (sel megaspora) yang terdapat di dalam nucellus (2 n)

Monosporic= 1 dr 4 megaspora ikut dlm pbtkn gametophyte
Bisporic= 2 dr 4 megaspora ikut dlm pbtkn gametophyte
Tetrasporic = 4 dr 4 megaspora ikut dlm pbtkn gametophyte

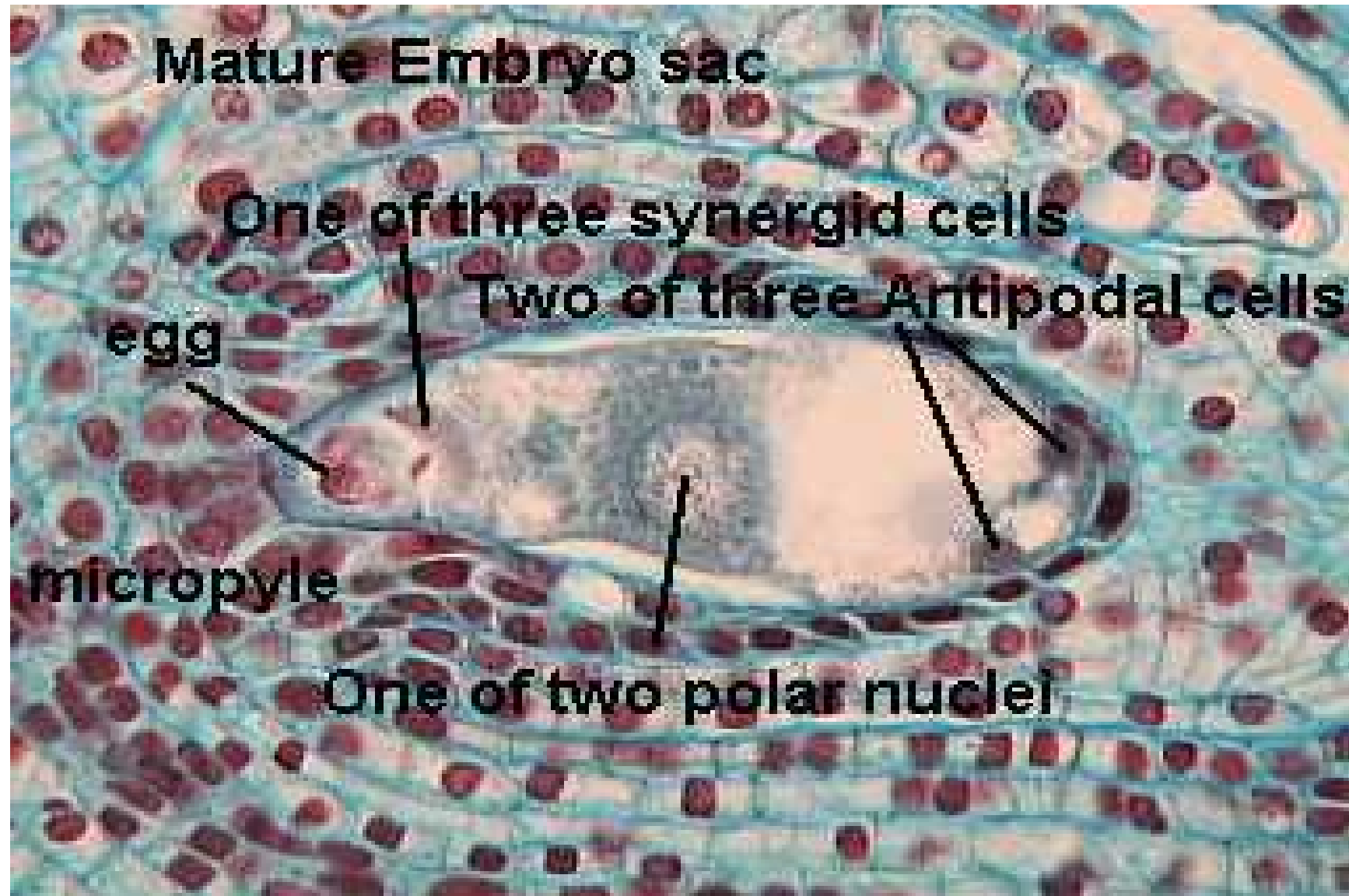
Female gametophyte



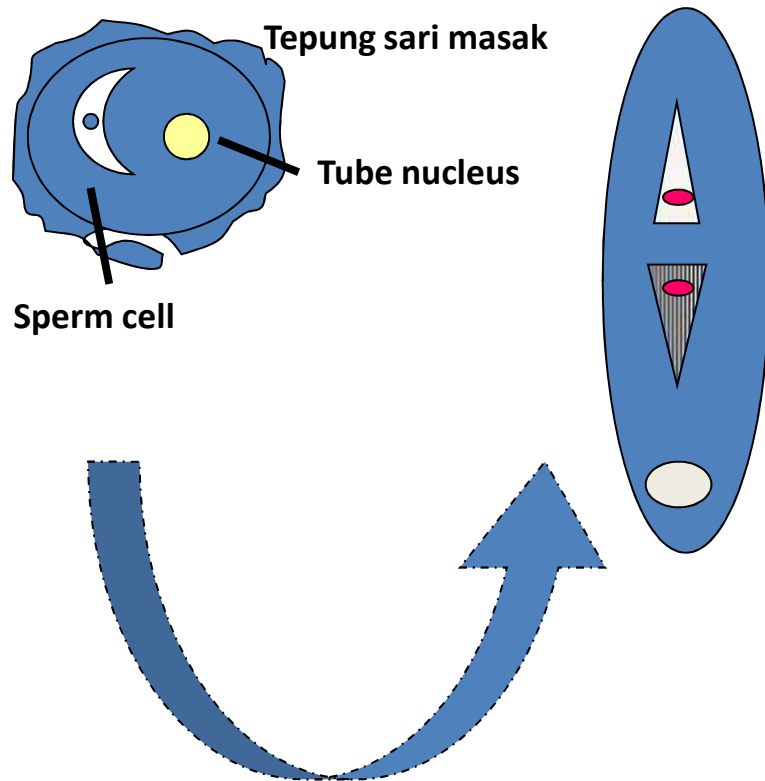
Female gametophyte



Kantong embrio dewasa



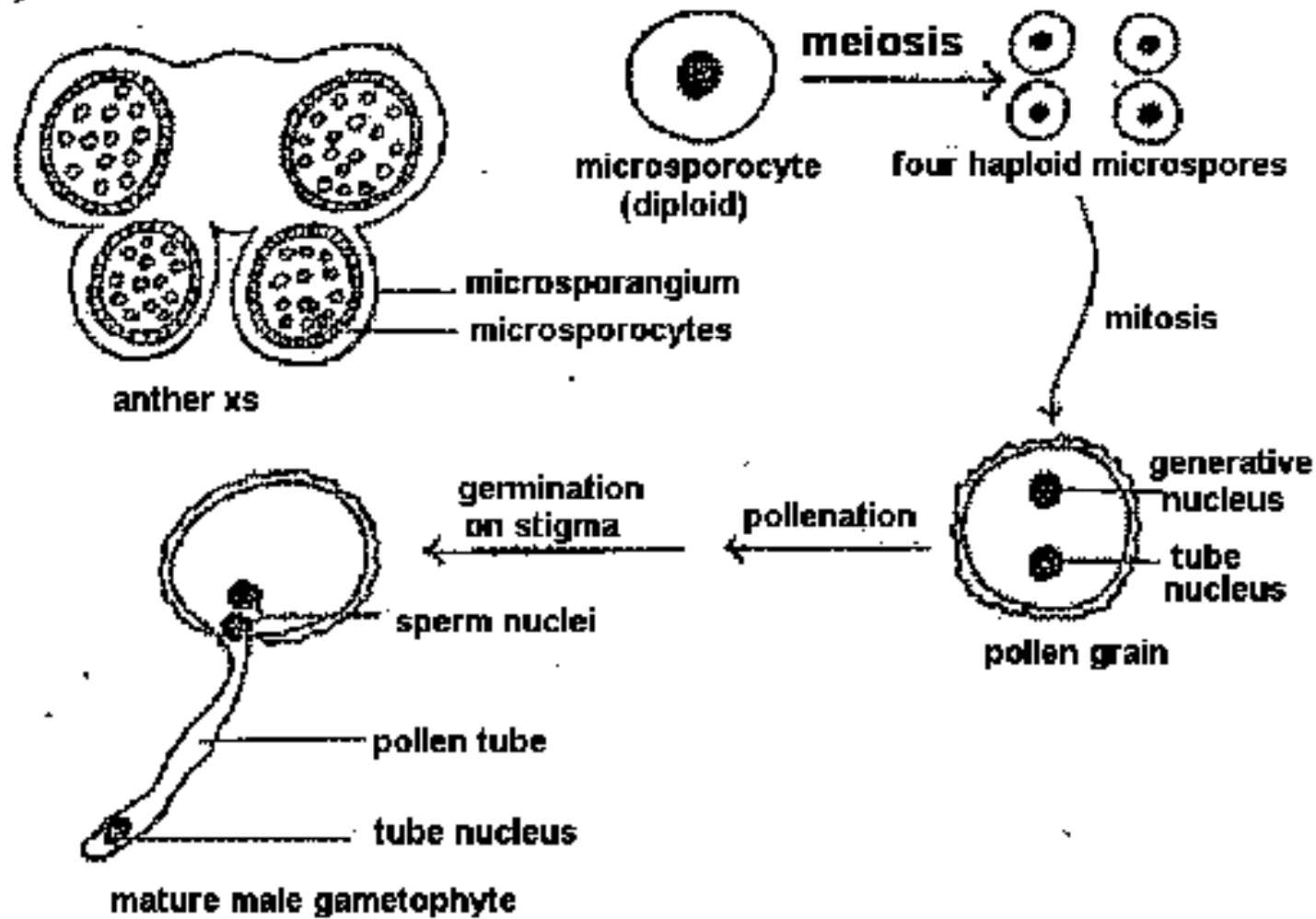
Male gametophyte



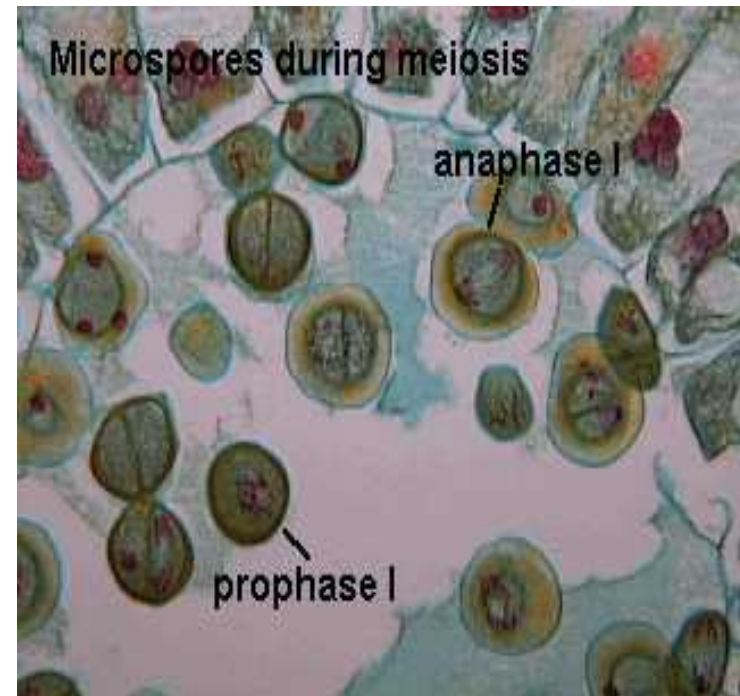
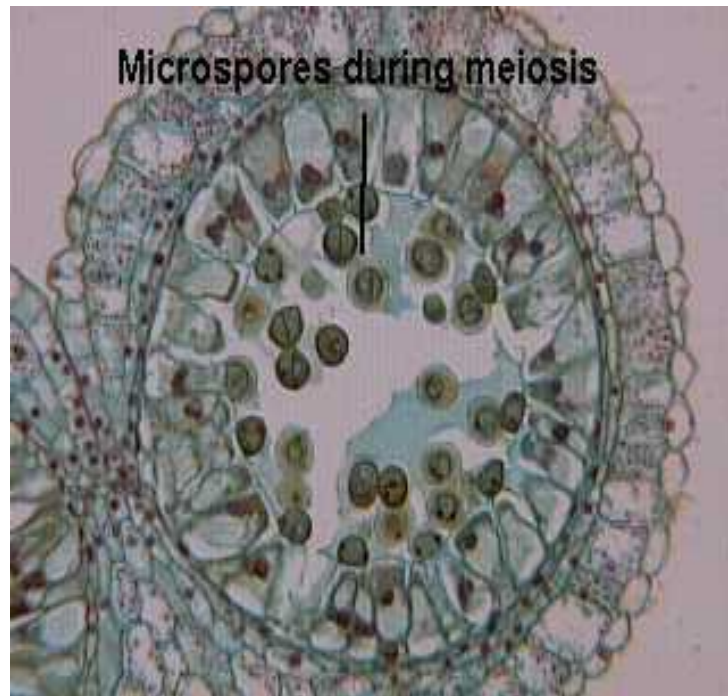
Pembentukan male gametophyte terjadi di dalam anther yang berasal dari sel mikrospora yang terdapat di dalam pollen ($2n$)

Proses pembentukan mikrospora berlangsung semenjak pollen berada di dalam anther, terus berlangsung selama Proses pemanjangan pollen tube & berakhir menjelang Terjadinya proses pembuahan (ada 2 sel haploid jantan).

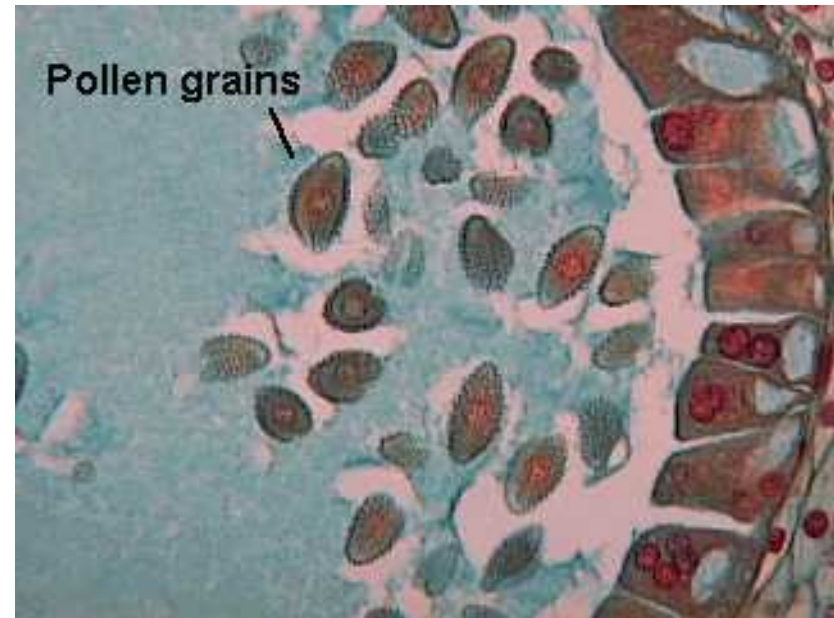
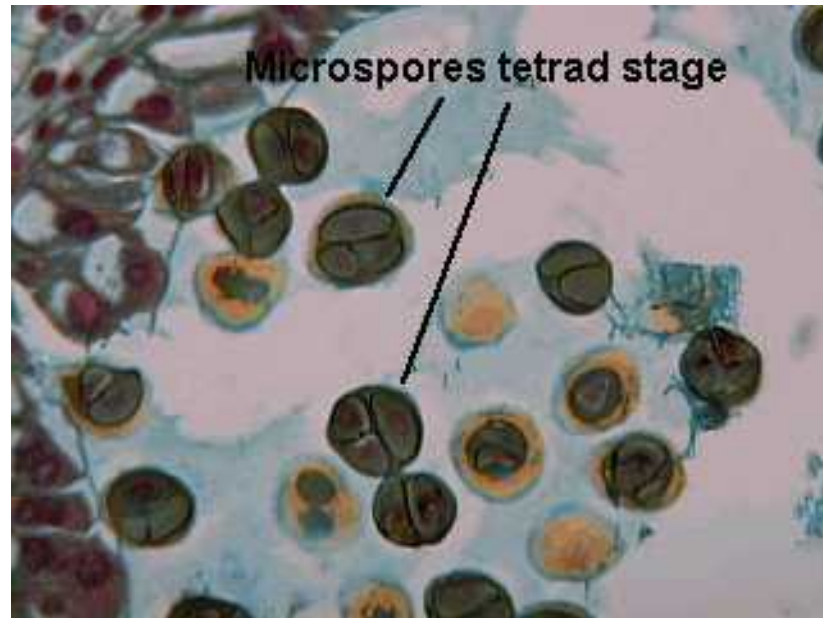
Male sporangia



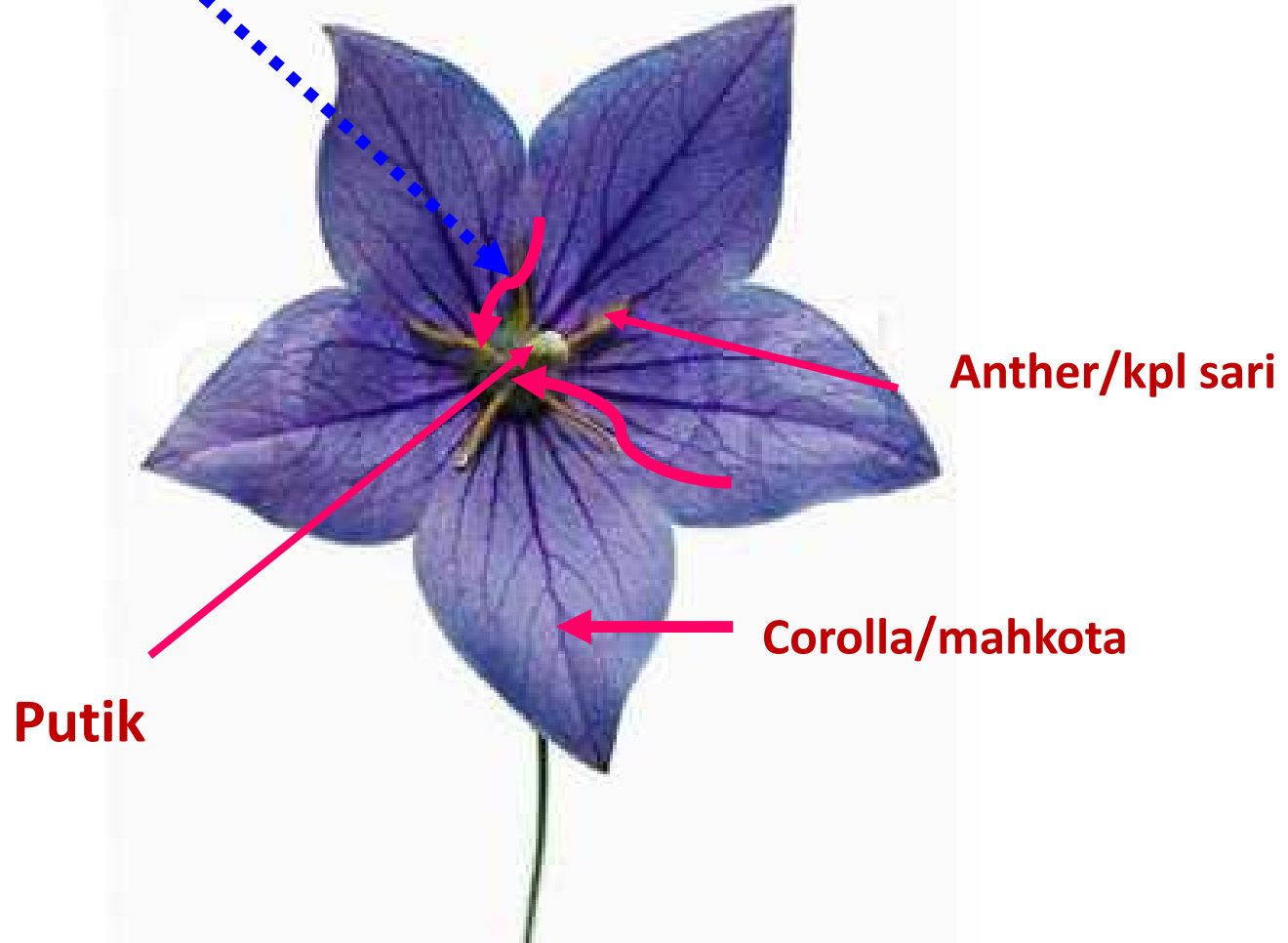
Male gametophyte



Male gametophyte



Penyerbukan



Penyerbukan

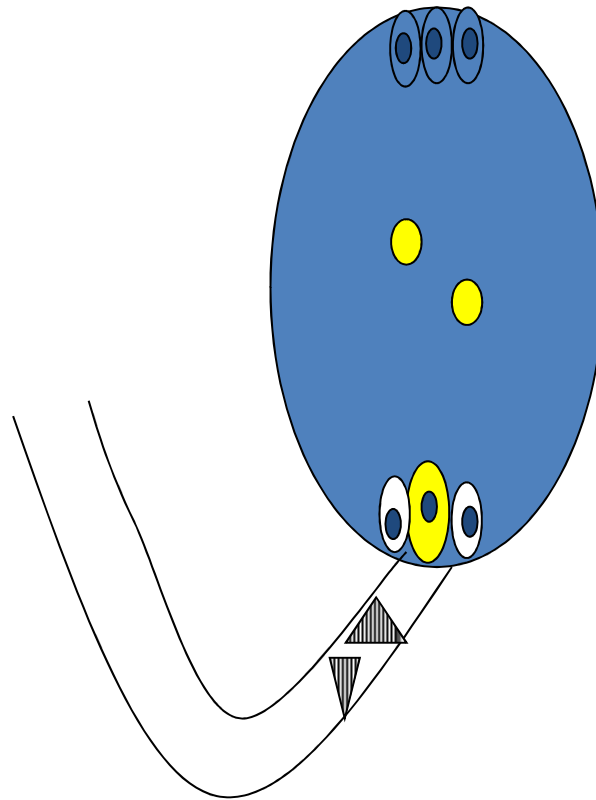


Penyerbukan : jatuhnya serbuk sari di kepala putik

Penyerbukan silang (cross pollination)

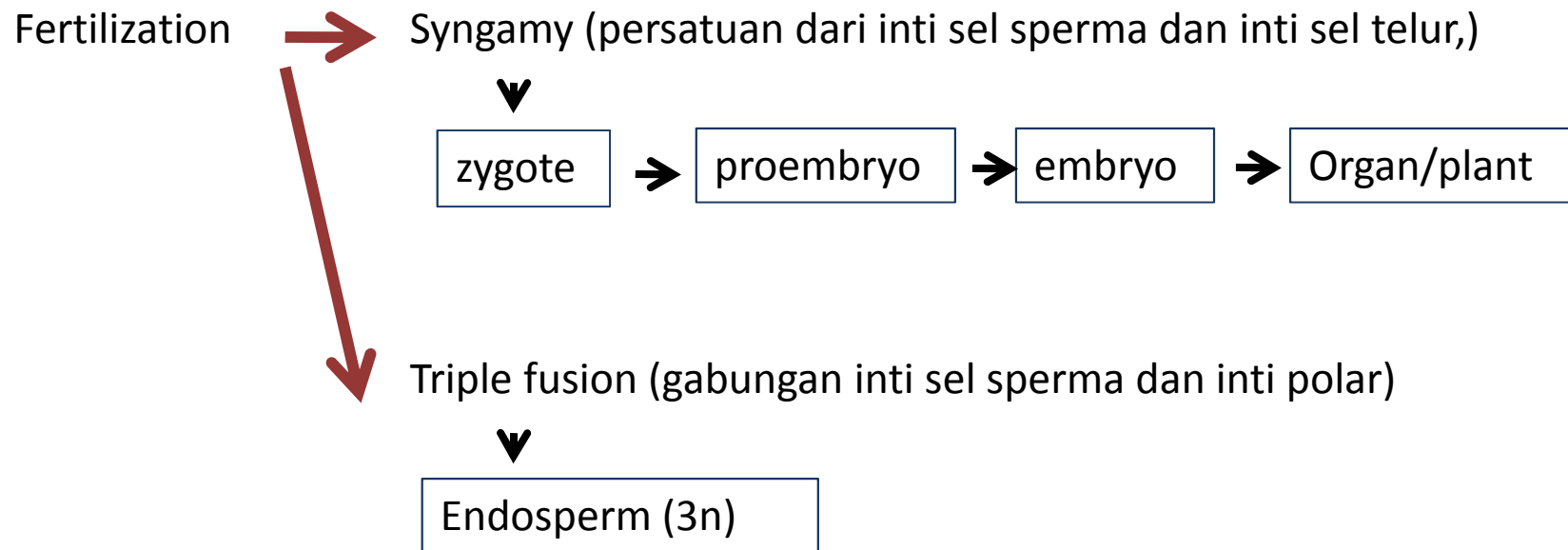
Penyerbukan sendiri (self pollination)

Pembuahan



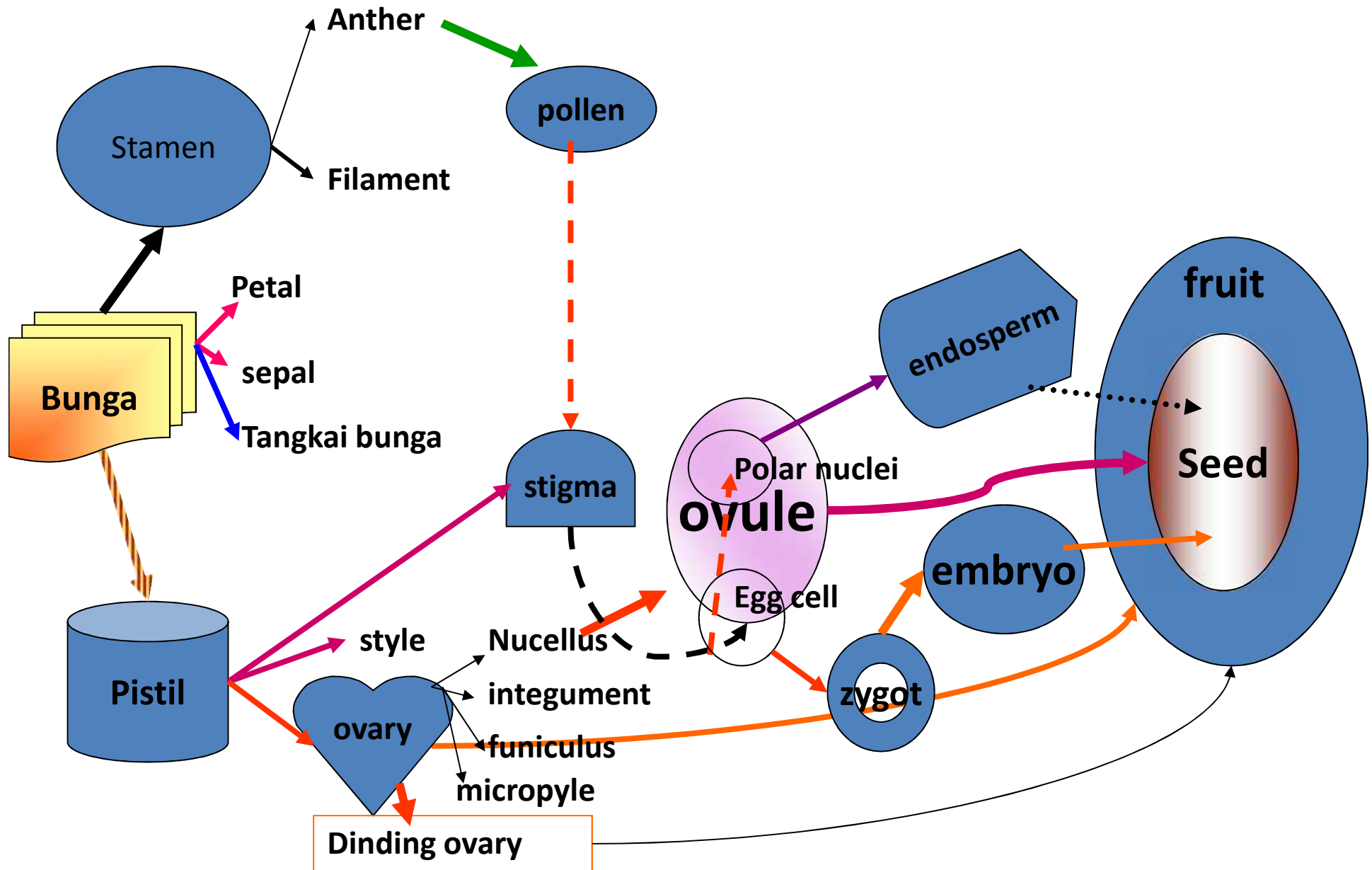
Pembuahan (fertilization) :

Bersatunya inti sel sperma dengan inti sel telur



ringkasan

Pembentukan Biji & Buah



FRUIT (A berry of tomato)

Pericarp
(Ovary wall)

Esocarp

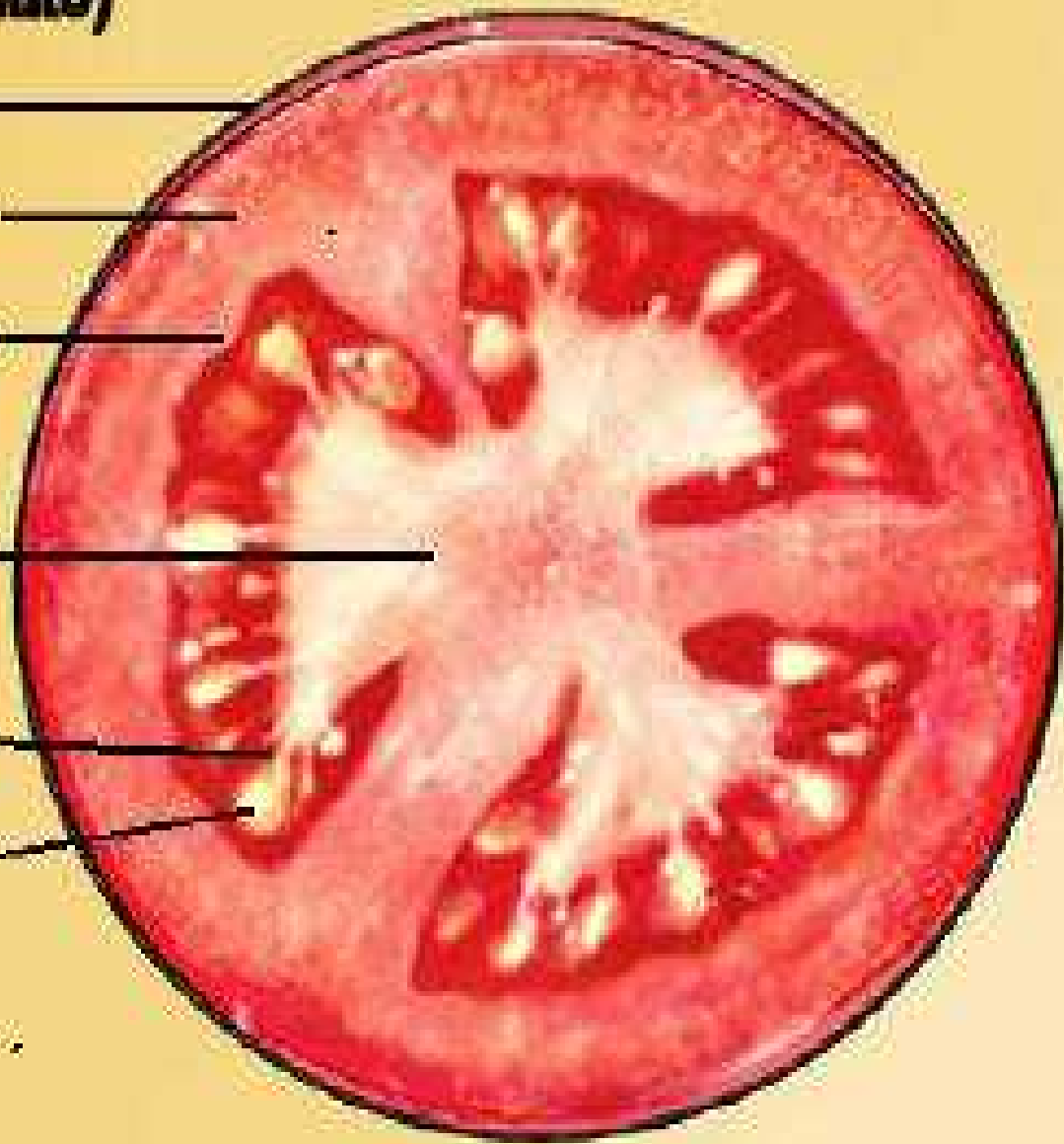
Mesocarp

Endocarp

Placenta

Funiculus

Seed



PERKECAMBAHAN BENIH

Perkecambahan adalah kegiatan yang berurutan pada benih sebagai respon terhadap penyerapan air dengan meningkatnya aktivitas metabolisme dan inisiasi pembentukan kecambah dari embrio

Secara visual perkecambahan ditandai dengan ditembusnya seed coat oleh embrio (radikel atau plumula)

Proses ditembusnya seed coat: akibat pembelahan dan atau pemanjangan sel (akibat proses pertumbuhan).

Slada (lettuce): pembelahan sel diikuti pemanjangan sel; sedangkan pada jagung didahului oleh pembesaran dan pemanjangan sel di koleorhiza diikuti oleh pembelahan sel di radikel

PERKECAMBAHAN BENIH

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI

- ❁ Faktor internal : Viabilitas dan umur benih (viability and life span of seeds)
- ❁ Faktor eksternal: Air, Gas, Suhu dan Cahaya

Lamanya benih dapat tetap viable ditentukan secara genetik dan sangat dipengaruhi kondisi lingkungan

Mimosa glomerata tetap viable lebih dari 221 tahun, *Trifolium striatum* > 90 tahun, sedangkan *Glycine max*, *Hevea sp* dan *Cocos nocifera* kurang satu tahun, sedangkan *Salix japonica* hanya satu minggu.

PERKECAMBAHAN BENIH

Faktor eksternal: Air, Gas, Suhu dan Cahaya

AIR

Proses pertama yang terjadi dalam perkecambahan adalah penyerapan air oleh benih. **Proses IMBIBISI**

Proses penyerapan air sangat berkaitan dg: POTENSIAL AIR

PERMIABILITAS SEED COAT @ FRUIT COAT

KOMPOSISI KIMIA BENIH



PERKECAMBAHAN BENIH

Faktor eksternal: Air, Gas, Suhu dan Cahaya

GAS

Perkecambahan sangat dipengaruhi oleh komposisi udara di sekitarnya, terutama O₂ dan CO₂ (20 % dan 0.03 %).

SUHU

Pada umumnya benih mempunyai tiga titik kritis yang berbeda yang dikenal dg SUHU KARDINAL : SUHU MINIMUM; SUHU MAKSIMUM; DAN SUHU OPTIMUM

Beberapa jenis tanaman butuh SUHU BERGANTI untuk perkecambahannya

PERKECAMBAHAN BENIH

Faktor eksternal: Air, Gas, Suhu dan Cahaya

CAHAYA

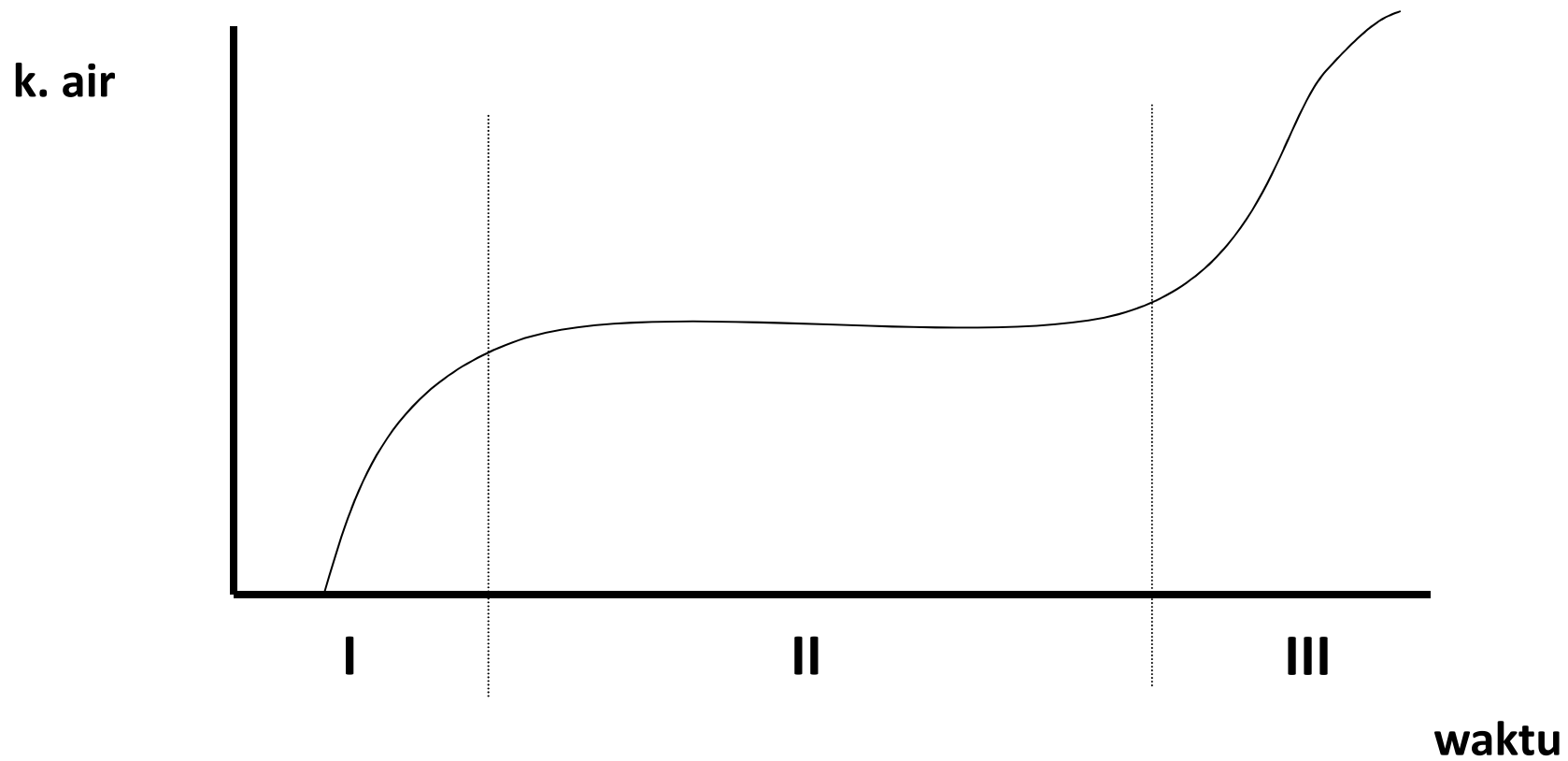
Pada umumnya tanaman tidak dipengaruhi oleh cahaya untuk perkecambahannya, namun sebagian besar tumbuhan lainnya seperti rumput-rumputan sangat dipengaruhi oleh cahaya.

Cahaya dg panjang gelombang 5600-6700 A⁰ terutama sinar merah mendorong perkecambahan, sementara sinar biru menghambat

Pengaruh cahaya terhadap perkecambahan didasarkan pada asumsi bahwa prosesnya berlangsung secara “photochemical reaction” yang melibatkan pigmen penyerap cahaya: PHYTOCHROME

PROSES PERKECAMBAHAN

Penyerapan Air (water uptake)



PROSES PERKECAMBAHAN

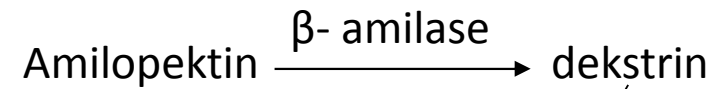
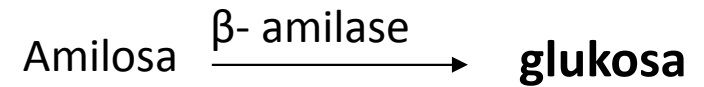
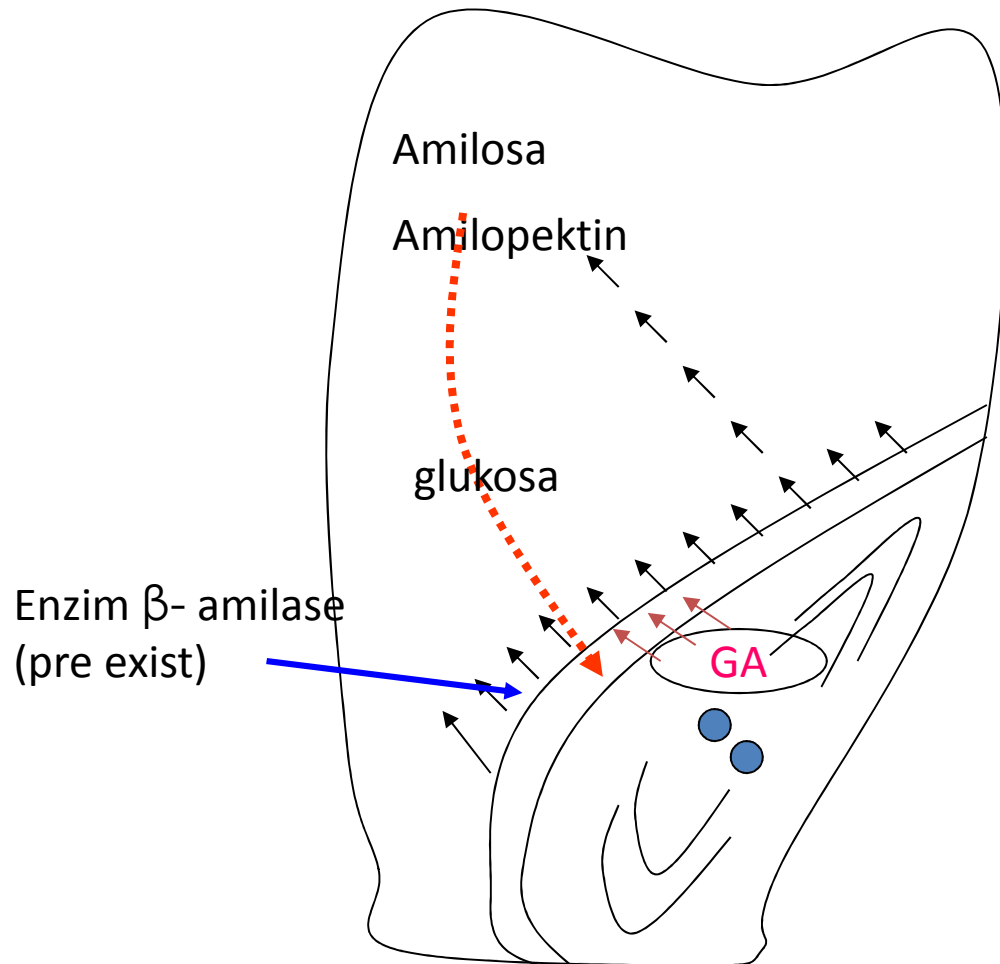
Pencernaan (digestion)

Proses pemecahan senyawa bermolekul besar dan kompleks menjadi senyawa bermolekul lebih kecil, sederhana, larut dalam air dan dapat diangkut melalui membran dan dinding sel.

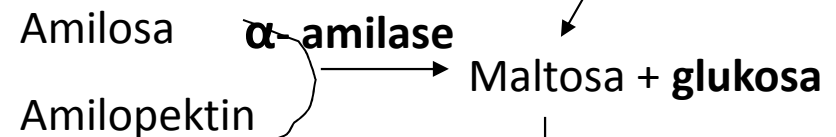
Proses ini membutuhkan enzim, baik yang sudah ada dalam biji kering atau yang baru dibentuk segera setelah imbibisi berlangsung. GA juga sangat menentukan dalam tahapan awal perkecambahan.



PROSES PERKECAMBAHAN



α -amilase

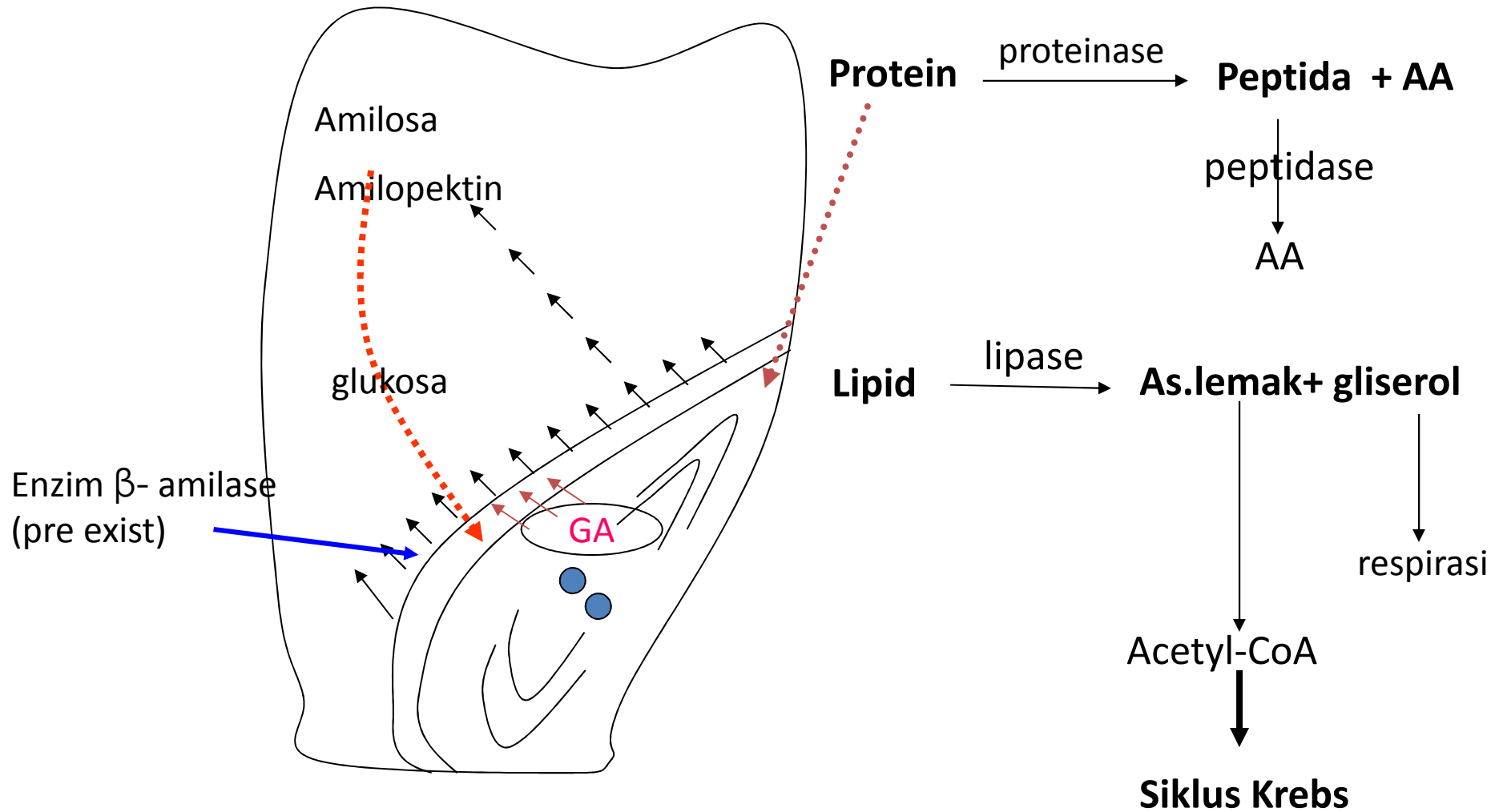


maltase

glukosa

Diikuti oleh proses Pengangkutan makanan dan asimilasi

PROSES PERKECAMBAHAN

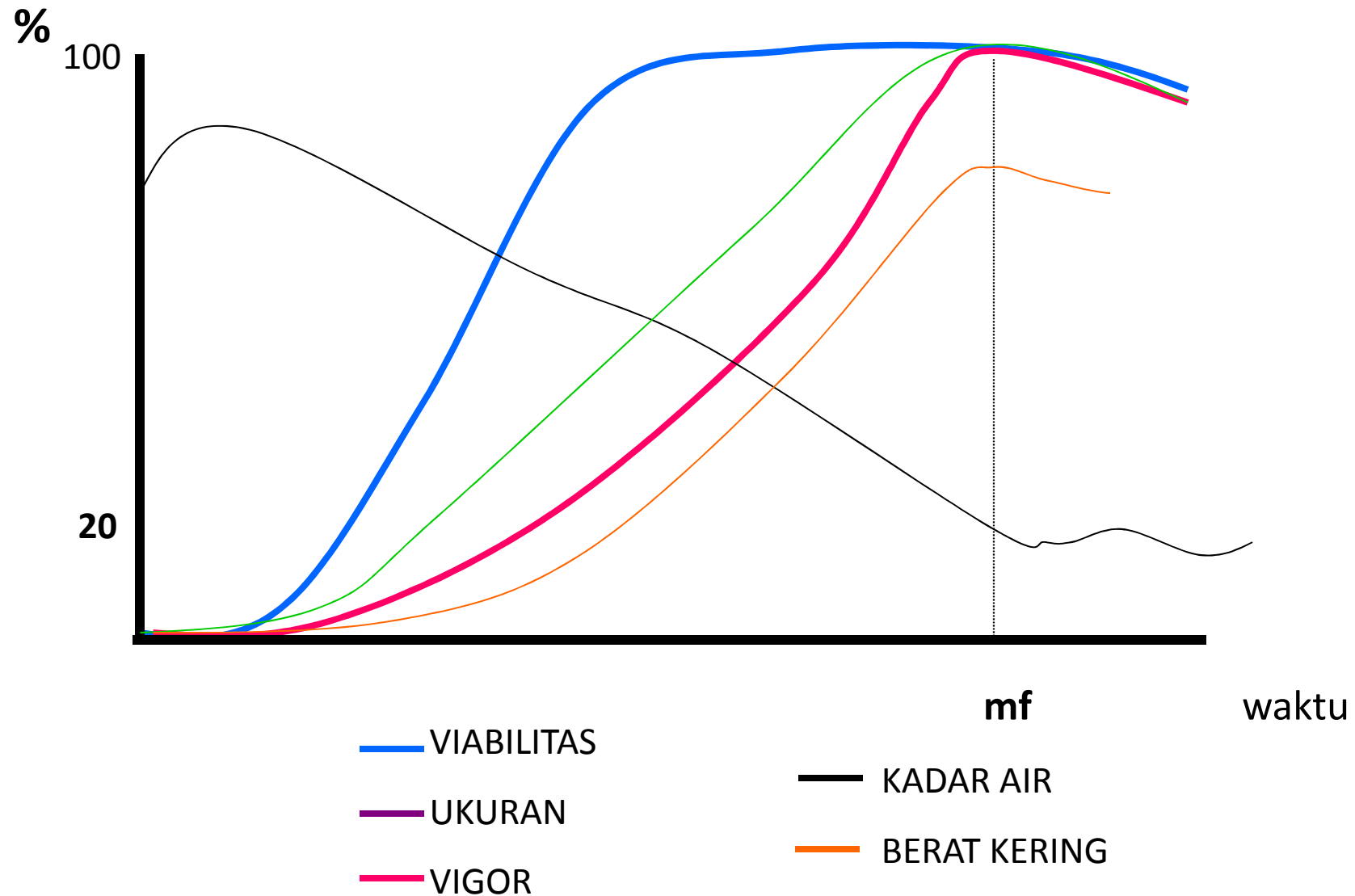


Proses perkecambahan: proses pernafasan sangat aktif

VIABILITAS & VIGOR BENIH

- Kemampuan benih untuk berkecambah normal pada kondisi yang optimal “tanpa adanya dormansi”= VIABILITAS (*the capacity of a seed to germinate under favorable conditions in the absence of dormancy: McDonald & Copeland, 1985*)
- Kemampuan benih untuk berkecambah dan tumbuh normal pada kondisi sub-optimal = VIGOR (*those seed properties which determine the potential for rapid, uniform emergence and development of normal seedlings under a wide range of field conditions, McDonald & Copeland,1985*)

VIABILITAS & VIGOR BENIH



VIABILITAS & VIGOR BENIH

- **Germination test vs viability test**
- **Germination test: Uji Daya Berkecambah dengan menekankan pengamatan pada persentase benih yang berkecambah normal atau abnormal pada kondisi optimal untuk waktu yang ditetapkan.**
- **Benih yg tidak berkecambah karena dormansi dapat dianggap tidak mampu berkecambah pada Germination test**
- **Viability test: menguji kapasitas benih untuk berkecambah normal termasuk benih dorman.**
- **Secara umum dapat terjadi hasil viability test tinggi, sementara hasil germination test rendah..**

VIABILITAS & VIGOR BENIH

- Germination test: Uji Daya Berkecambah, pada berbagai media: kertas, pasir:tanah dll
- Viability test: TZ test, Indoxyl acetate tes, Fast Green test, Ferric chloride test
- Vigor test: The cold test, the accelerated aging test, conductivity test, FCT, T50, Kec. Tumbuh/IVT, dll

DORMANSI BENIH

- o Pada hakikatnya adalah mekanisme survival tumbuhan
- o Kondisi dimana benih tidak berkecambah walau semua kebutuhan perkecambahan sudah terpenuhi (air, suhu, cahaya, gas, dll)

Dormansi primer,

dapat berasal dari kondisi struktural atau fisiologikal selaput/kulit benih atau embrio, dapat juga gabungan keduanya

Dormansi sekunder,

muncul karena kondisi lingkungan menjadi tidak menguntungkan bagi perkecambahan

Dormansi primer

Seed coat dormancy

Selaput/kulit benih
keras/impermeabel

Sawit, Kemiri,

Chemical Inhibitors

Bahan kimia penghambat dapat
saja di endosperm, seed coat,
pericarp/ lendir

Lycopersicum, *Citrus*, berry

Embryo dormancy

Embrio mengalami hambatan
fisiologis..... *Prunus sp*

After-ripening *Oryza*
sativa

Rudimentary Embryo

Embrio belum dewasa/rudimenter saat
buah sudah masak/lepas dari pohon

Gnetum, *Fraxinus*, *Pinus*,
Magnolia...

Kelompok (Minggu)	Nama varietas padi dengan sifat after-ripening
M1	-
M2	Ayung, IR-68, dan Singkarak
M3	Batang Anai, Cilosari, Cisadane Cisanggarung Dodokan, IR-64, Progo, Tajum, dan Way Seputih
M4	Batang Sumani, IR-48, IR-70, Krueng Aceh, Lariang, PB 42, dan Semeru
M5	Cikapundung, IR-66, IR-72 (dataran rendah), Jatiluhur, Lusi dan Maros
M6	Atomita IV, Bahbutong, Cenranae, Ciliwung, Citanduy, C22, Danau Tempe, IR-74, Kapuas, Musi, Membramo, Musi, Sei. Lilin, dan Way Rarem
M7	Cisokan, Digul, IR-72 (dataran tinggi), Laut Tawar, Lematang, dan Walanay
M8	Barito, Barumun, Batur, IR-46 (dataran rendah), Mahakam
M9	IR-46 (dataran tinggi), Poso, dan Tapus

Ujian Tengah Semester



Kemunduran Mutu Benih

Konsep Umum:

- 🌱 Kemunduran benih adalah proses yg tdk dpt dihindari (inexorable)
- 🌱 Kemunduran benih adalah proses yg tdk dapat balik (irreversible)
- 🌱 Kemunduran benih bervariasi di antara populasi benih

Kemunduran Mutu Benih

Penyebab utama kemunduran benih



Peroksidasi lipid

Proses ini mrpkn reaksi rantai **radikal bebas** yg diproduksi melalui:

KA > 14 %

Enzim lipoxygenase

KA < 6 %

Autooksidasi lipid

Radikal bebas = sebuah atom atau kumpulan atom-atom yg memiliki elektron tidak berpasangan shg dpt memberikan elektron kpd molekul-molekul didekatnya, yg dpt mengakibatkan kerusakan biologis

Radikal hidroksil (OH*) dan superoksida (O₂ *)

Kemunduran Mutu Benih

Radikal hidroksil (OH^*) dan superoksida (O_2^*)

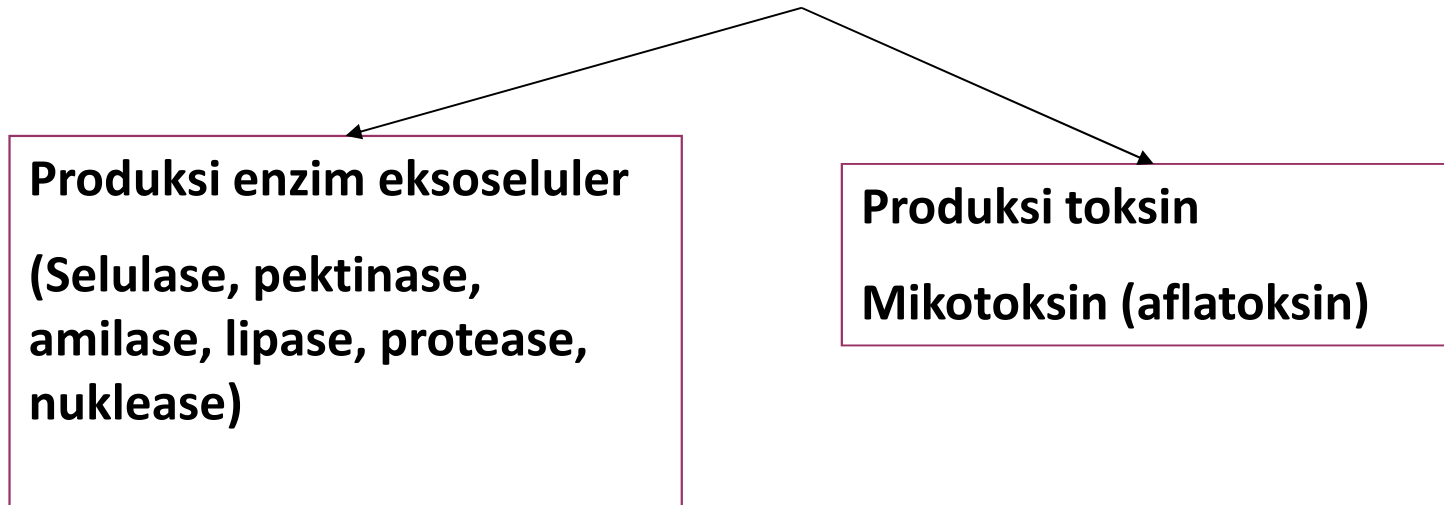
Kerusakan sel seringkali bukan diakibatkan scr langsung oleh radikal superoksida, ttp lebih sbg konsekuensi terbentuknya radikal hidroksil

Proses pembentukan radikal bebas merupakan metabolisme sel normal. Scr alamiah ada mekanisme pertahanan sel yg melibatkan senyawa *scavenger*, yg umum dijumpai adalah **enzim superoksida dismutase (SOD)** yg mengkatalisis dismutasi superoksida :....

Antioksidan (α -tokoferol; as. Askorbit; dan β -karoten

Kemunduran Mutu Benih

Mikroorganisme (terutama cendawan)



Resistensi embrio, berhubungan dg dihasilkannya **phytoalexin** yang terbentuk sbg reaksi adanya infeksi. Senyawa ini hanya terbentuk pada KA untuk perkecambahan

SERTIFIKASI BENIH

Pengertian:

Sertifikasi benih adalah suatu sistim resmi dalam pemberian sertifikat terhadap benih yang diproduksi yang diatur sedemikian rupa oleh instansi yang berwenang

Tujuan Sertifikasi Benih







Memelihara kemurnian mutu benih dari varietas unggul serta menjamin ketersediaannya bagi petani

Prosedur sertifikasi benih



SERTIFIKASI BENIH

Langkah-langkah sertifikasi benih:

-  **Pemeriksaan persyaratan administrasi**
 -  **Inspeksi lapangan**
 -  **Supervisi dalam proses pemanenan, Prosesing, penyimpanan & transportasi**
 -  **Pengambilan contoh benih dan pengujian laboratorium**
 -  **Pemberian sertifikat**
 -  **Pemasangan label dan segel**
-

SERTIFIKASI BENIH

Langkah-langkah sertifikasi benih:



Pemeriksaan persyaratan administrasi

Dilakukan oleh pengawas benih terhadap kebenaran dokumen sebelum benih disemai/ditanam. Permohonan dan persyaratan administrasi sudah diajukan kepada penyelenggara sertifikasi paling lambat 10 hari sebelum semai/tanam

SERTIFIKASI BENIH

Langkah-langkah sertifikasi benih:



Inspeksi lapangan

Bermaksud untuk mendapatkan kepastian bahwa benih yang akan dihasilkan benar-benar terdiri dari varietas yang dimaksud dan tidak tercampur varietas lain, sehingga kemurnian benih dapat terjamin

SERTIFIKASI BENIH

Langkah-langkah sertifikasi benih:



Inspeksi lapangan

Setidaknya dilakukan 4 kali pemeriksaan lapangan:

1. Sebelum penanaman, terutama utk memastikan “isolasi” (jarak @ waktu)
 2. Umur tanaman 1 bln, memastikan varietas, gulma, off-type
 3. Periode berbunga, lakukan perhitungan terperinci thdp campuran Var lain, gulma yg berbunga bersamaan dg tan pokok, & penyakit
 4. Menjelang panen, memastikan kondisi terakhir seperti campuran, penyakit tanaman dan gulma (rerumputan).
-

SERTIFIKASI BENIH

Standar inspeksi lapang : padi

	Isolasi jarak	Off-type	Var. lain	Rerumptn berbahaya
FS	3 m	0.1 %	0.1 %	0
SS	3 m	0.3 %	0.3 %	0
ES	3 m	0.5 %	0.5 %	0

SERTIFIKASI BENIH

Standar inspeksi lapang : kedelai

	Isolasi jarak	Var. lain	Rerumptn berbahaya
FS	8 m	0.1 %	0
SS	8 m	0.2 %	0
ES	8 m	0.5 %	0

SERTIFIKASI BENIH

Langkah-langkah sertifikasi benih:



Supervisi dalam proses pemanenan,
Prosesing, penyimpanan & transportasi

Dilakukan untuk menjamin bahwa
benih yang dipanen, diolah dan
didistribusikan, tidak tercampur
varietas lain

Supervisi dilakukan oleh pengawas
benih tanpa pemberitahuan lebih dulu

SERTIFIKASI BENIH

Langkah-langkah sertifikasi benih:



Pengambilan contoh benih dan uji lab

Contoh benih untuk pengujian laboratorium hanya dapat diambil dari lot benih* yang jelas identitasnya, dengan jumlah tertentu sesuai standar (ISTA)

* Lot benih adalah sejumlah tertentu benih yang secara fisik dapat diidentifikasi dan sudah diberi nama

SERTIFIKASI BENIH

Pengambilan contoh benih (sampling):

- ❑ Primary sample adalah contoh benih yang diambil langsung dari satu titik pada lot benih (bulk, karung atau wadah lainnya)
- ❑ Composite sample adalah gabungan dari beberapa primary sample
- ❑ Submitted sample adalah sejumlah contoh benih yang diserahkan untuk diuji di laboratorium
- ❑ Working sample adalah sejumlah tertentu contoh benih diambil dari subm. sample yang akan diuji di lab

SERTIFIKASI BENIH

Pengambilan contoh benih (sampling):

Spesies	Berat lot max (kg)	Contoh diserahkan, min (g)	Contoh kerja, min (g)
A. hypogaea	20.000	1.000	1.000
Capsicum spp.	10.000	150	15
Glycine max	20.000	1.000	500
O. sativa	20.000	400	40

SERTIFIKASI BENIH

Pengujian laboratorium

- ❖ **Analisis Kemurnian Benih**
- ❖ **Kadar Air Benih**
- ❖ **Pengujian Perkecambahan (Daya Berkecambah)**
- ❖ **Pengujian Viabilitas**
- ❖ **Pengujian Vigor**
- ❖ **Pengujian Kesehatan Benih**

SERTIFIKASI BENIH

Standar uji lab : kedelai

	BM min	DK min	BTL max	Ktrn max	BR max	KA max
FS	99 %	80 %	0.1 %	1.0 %	0 %	14 %
SS	98 %	80 %	0.2 %	2.0 %	0 %	14 %
ES	98 %	80 %	0.5 %	2.0 %	0 %	14 %

SERTIFIKASI BENIH

Standar uji lab : padi

	BM min	DK min	BTL max	Ktrn max	BR max	KA max
FS	98 %	80 %	0 %	2.0 %	0.05 %	13 %
SS	98 %	80 %	0 %	2.0 %	0.05 %	13 %
ES	98 %	80 %	4/kg	2.0 %	0.1 %	13 %

SERTIFIKASI BENIH

Langkah-langkah sertifikasi benih:



Pemberian sertifikat, pemasangan label dan segel

Setelah melewati semua tahapan sertifikasi dan dinyatakan lolos, produsen benih mengajukan permintaan nomor seri label sertifikasi dan atau segel kepada lembaga sertifikasi.

Pada label harus dicantumkan kata benih bina bersertifikat diikuti nama kelas benih bersangkutan dengan warna label: PUTIH untuk BENIH DASAR, UNGU untuk BENIH POKOK atau BIRU untuk BENIH SEBAR

Warna label untuk perdagangan benih internasional ORANGE

*"Siapa menguasai benih, maka
dia menguasai pangan, dan
siapa menguasai pangan maka
dia menguasai dunia"*

PRINSIP UMUM PRODUKSI BENIH

Produksi Benih mencakup semua kegiatan sejak penyiapan lapang produksi terpilih sampai benih bermutu yang diproduksi siap disalurkan kepada pemakainya

Produksi benih ----- campur tangan manusia dalam meneruskan keberlanjutan (*sustainability*) suatu spesies tanaman yang mempunyai keunggulan tertentu dengan harapan dapat memenuhi kebutuhan pengguna/konsumen dengan prinsip enam tepat.

Prinsip-prinsip tersebut adalah: tepat varietas, tepat jumlah, tepat harga, tepat waktu, tepat tempat, dan tepat mutu.





Tujuan Produksi Benih



Menyebarkan varietas unggul hasil pemuliaan untuk produksi komersial



Mempertahankan identitas genetik (kebenaran, kemurnian, kemantapan) varietas unggul tersebut



Menjaga & memelihara produktivitas varietas unggul

PRINSIP UMUM PRODUKSI BENIH



Varietas baru yang dihasilkan dari suatu program pemuliaan yang memakan waktu, tenaga, dan biaya yang besar, haruslah terbukti lebih baik dari varietas yang sudah umum digunakan petani

Praktek budidaya tanaman untuk menghasilkan benih pada dasarnya sama dengan produksi biji untuk konsumsi. Tetapi, produksi benih murni memerlukan perhatian khusus berupa prinsip-prinsip genetis di samping prinsip-prinsip agronomisnya.



Prinsip Genetis

Pada prinsipnya, memproduksi benih adalah mengantarkan keunggulan suatu varietas yang sudah dirakit sedemikian rupa oleh pemulia, kepada petani yang sangat mengharapkan keunggulan tersebut untuk peningkatan pendapatannya.

Hindari terjadinya **KEMUNDURAN VARIETAS**

Prinsip Genetis

JAGA KEMURNIAN VARIETAS, melalui :

- ISOLASI
 - jarak
 - waktu
- ROGUING
- SERTIFIKASI



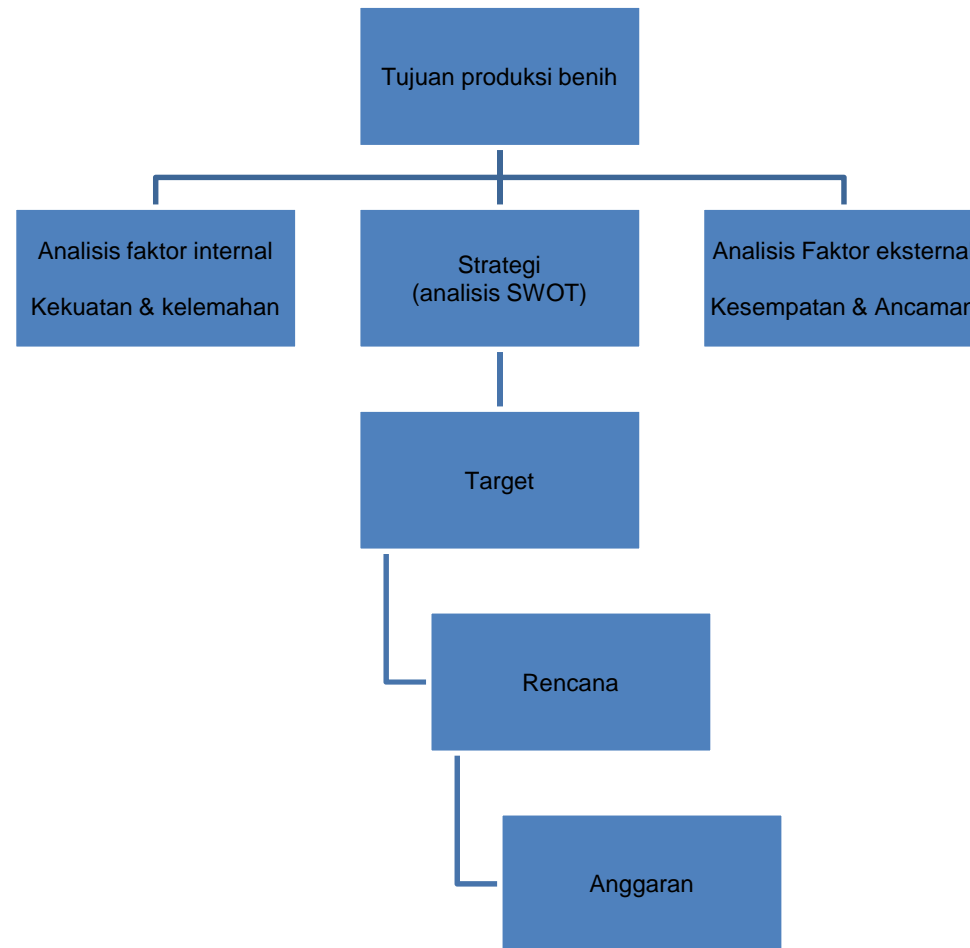
PERENCANAAN & PERAMALAN PRODUKSI BENIH

PERENCANAAN = suatu proses yg berkesinambungan yg melibatkan keputusan2 atau pilihan2 mengenai cara2 mengelola sumberdaya yg tersedia dg tujuan utk mencapai sasaran yg ditargetkan pd suatu saat dimasa yg akan datang

PRODUKSI



Bagan alir proses perencanaan produksi benih



- Peramalan Produksi Benih

Sumber Utk Peramalan:

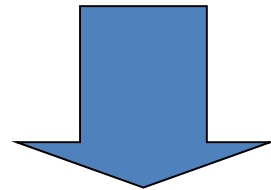
Petani

Penyalur/pedagang benih

Pemerintah

Dokumentasi perusahaan

PROSES PRODUKSI BENIH

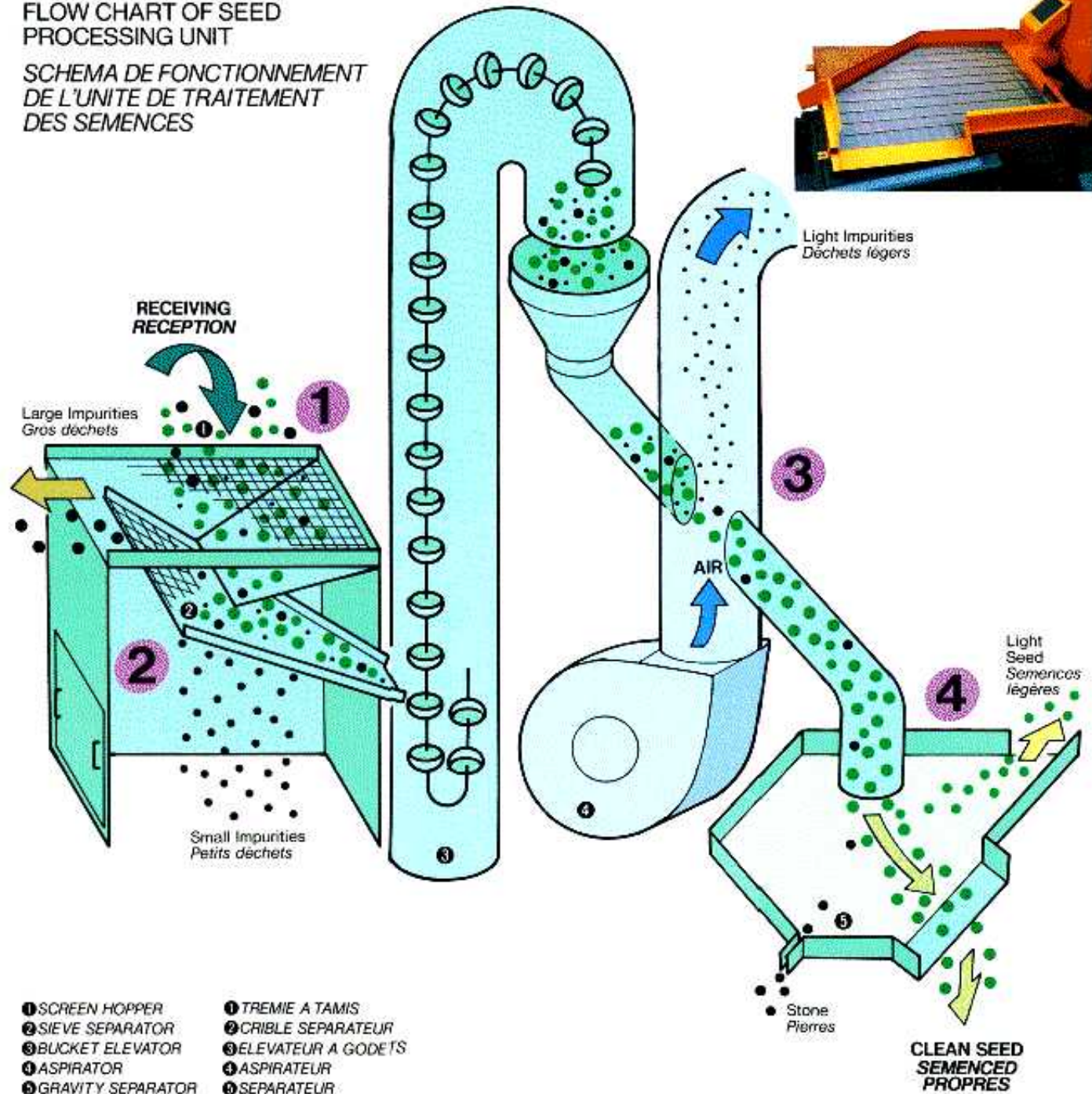


PRINSIP DASAR PENGOLAHAN BENIH

ALAT-ALAT UTAMA PENGOLAHAN BENIH

FLOW CHART OF SEED PROCESSING UNIT

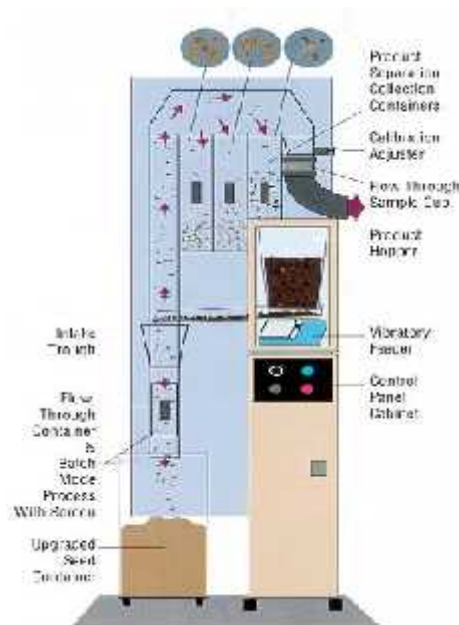
SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DE L'UNITE DE TRAITEMENT DES SEMENCES



Pre-conditioning & Pre-cleaning*

Pre-conditioning: segala upaya untuk mempersiapkan lot benih sebelum dibersihkan (basic seed cleaning);... shelling, debearding

Pre-cleaning: membuang partikel2 yg berukuran lebih besar dari benih yg dibersihkan, seperti sampah, batu, dll.



Alat-alat yg umum dipakai:

- ❖ Scalper
- ❖ Debearder
- ❖ Huller-scarifier
- ❖ Buckhorn machine
- ❖ Maize sheller

* Tidak wajib dilakukan

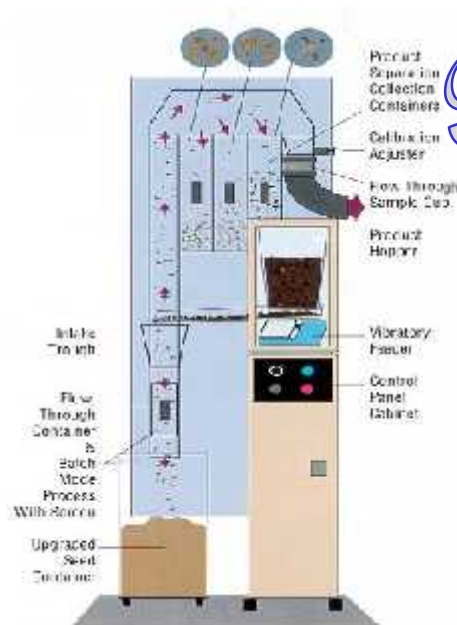
SEED CLEANING

Metode Pembersihan Benih:

Pre-conditioning & Pre-cleaning

Basic Seed Cleaning

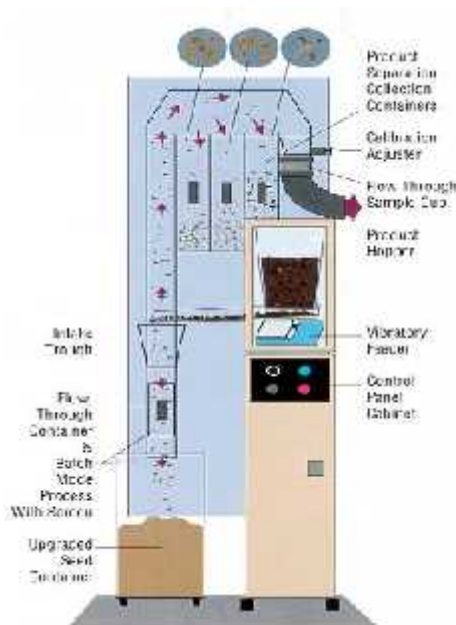
Upgrading



Basic Seed Cleaning*

BSC, adalah pembersihan benih yg sesungguhnya dan proses yang harus dilalui dalam prosesi benih

Sebagian besar benih dapat dibersihkan hanya dengan BSC saja, namun sbgn benih masih membutuhkan penanganan lainnya.



Alat yang paling umum dipakai dalam BSC adalah Air Screen Machine (ASM) = air screen cleaner (ASC)

* wajib dilakukan

Air Screen Machine

Prinsip : memisahkan benih dari kotoran berdasarkan ukuran dan berat benih, kadang2 juga berdasarkan bentuk benih (seed shape)

Ada 3 elemen penting:

1. Aspiration
2. Scalping
3. Grading

Bagian utama ASM

1. Feed hopper
2. Screen
3. Fan and air chest/chamber

PRINSIP KERJA ALAS

Air Screen Machine

PRINSIP KERJA ALAS

1. Aspiration, benih dan material yg ringan dipisahkan dari lot benih dengan hembusan (aspirator)
2. Scalping, benih yg diharapkan akan lolos/jatuh melalui lubang screen sedangkan material yg lebih besar akan tertinggal dan dibuang ke bagian lain.
3. Grading, berlawanan dengan scalping, benih yg diharapkan akan tertahan di atas screen sedangkan material yg berukuran lebih kecil akan lolos.

KESEHATAN BENIH

15&16uk

KESEHATAN BENIH



BUKU ACUAN

- Agarwal, V.K dan J.B. Sinclair
Principles of seed pathology Vol. I dan II
- Neergaar. P.
Seed Pathology. Vol I.
- Mardinus.
Patologi benih dan jamur Gudang

PENDAHULUAN



- **Patologi Benih :**

Studi tentang penyakit dan patogen tanaman yang terbawa benih.

Penyakit Tanaman yang menular melalui benih

Penyakit benih.

Mekanisme penyebaran

Faktor yang mempengaruhi penyebaran

Teknik pengamatan dan pengendalian penyakit benih

BENIH :

- **Butiran atau cikal tumbuhan yang sudah matang yang akan digunakan sebagai bibit.**
- **Bagian perbanyakan yang mengandung embrio yang mampu berkecambah menghasilkan tanaman baru (Neergar,1977).**
- **Benih generatif akan mengandung sebahagian sifat-sifat induk --- rekayasa genetik ---- menghasilkan benih (tanaman) unggul**

Ex : gen Bt delta endotoxin – *B. thuringiensisi* disisipkan ke benih padi ----- bibit atau tanaman padi tahan terhadap penggerek batang.

- **Dengan bioteknologi dihasilkan benih vegetatif / benih generatif dengan jumlah besar dan bisa sama dengan induk serta disisipi sifat unggul.**
- **Menurut Satari (pemulia) untuk satu juta Ha hutan industri dibutuhkan 2 milyar benih vegetatif (plantlet).**

BENIH :



- **Semua cara yang dapat dilakukan untuk mempelajari penyakit pada bibit atau tanaman dapat juga dilakukan pada benih ----- benih miniatur tanaman – piramid penyakit**
- **Suatu agen infeksi yang berasosiasi dengan benih yang berpotensi menyebabkan penyakit pada bibit/tanaman --- PATOGEN TULAR BENIH**
- **Benih dapat menjadi rusak/sakit diakibatkan oleh faktor biotik dan abiotik (peny.fisiologis)**

BENIH BERMUTU dan UJI KESEHATAN

- Dimasa lampau mutu benih (penyakit) tidak begitu diperhatikan --- mal petakan epidemi.
- Dalam pertanian modren – benih bermutu (bermutu dari berbagai sisi).
- Untuk menagani pegawasan mutu benih/bibit tanaman -- -- **B**adan **P**engawasan dan **S**ertifikasi **B**enih.

Penilaian kultivar (varietas)

Sertifikasi benih

Pengujian benih di laboratorium

Pengawasan dan pemasaran benih

- **PENILAIAN KULTIVAR /VARIETAS**

Suatu sistim penilaian terhadap potensi, hasil daya adaptasi thd lingkungan , ketahanan terhadap H/P --- berdasarkan hasil pengujian

- **SERTIFIKASI BENIH**

Suatu cara pengawasan mutu benih baik di laboratorium atau di lapangan untuk menjamin kemurnian benih dengan dengan pemberian sertifikat/label ---- prosedur yang berlaku

- **PENGUJIAN BENIH DI LAB.**

Pengujian di lab. Untuk mendapatkan keterangan tentang mutu benih yang akan digunakan untuk pengisian data label

- **PENGAWASAN PEMASARAN BENIH**

Untuk mengawasi agar benih yang beredar di pasaran memenuhi peraturan/persyaratan yang berlaku

- Pengujian untuk sertifikasi benih umumnya lebih identik dengan sifat-sifat agronomis (viabilitas, vigor, daya tumbuh dan kecepatan kecambah) tanpa ada informasi tentang

KESEHATAN BENIH

BENIH SEHAT :

Benih yang bebas dari patogen penyebab penyakit

Dari lapangan

Waktu panen

Waktu penyimpanan

- Pengujian kesehatan benih di tingkat internasional -----
ISTA (International Seed Testing Association)

- **Pengujian benih untuk menentukan patogen tular benih ----- salah satu pedoman untuk menentukan benih bermutu**

- **Metode Pengujian kesehatan benih :**

Konvensional

Biologi molekular

ARTI PENTING DAN KERUGIAN AKIBAT PENYAKIT BENIH



MENURUNKAN HASIL

Sekitar 90% dari bahan makanan penduduk dunia diperbanyak dengan biji/benih.

Sebahagian besar bahan tersebut dapat diinfeksi patogen benih.

Blast pada padi – kehilangan hasil 50% di Filipina

Bisul bakteri pada kedelai --- kehilangan hasil 75%

Total kerugian diseluruh dunia akibat penyakit pada benih 12 % dari potensi hasil.

Kerugian hasil 30 % (asia), 25% (Eropa) dan 15% (Amerika).

Menurunnya Perkecambahan

Banyak patogen tular benih menjadi aktif waktu benih disemaikan ---- benih menjadi busuk/tidak normal

Cercospora kikuchii --- menurunkan 12%

Macrophomina ---- menurunkan 5%

Perkembangan penyakit tanaman

- Benih adalah tempat penting bagi patogen
- Transmisi patogen melalui benih diperkirakan lebih penting daripada cara bertahannya ---- patogen dapat bertahan lebih lama pada benih dibandingkan pada bagian lain patogen
- Infeksi patogen tular benih dalam kondisi yang menguntungkan akan menyebabkan ---- EPIDEMI PENY.
- Masuknya bahan tanaman ke suatu areal baru– ras baru ke daerah tersebut
- Besarnya frekwensi patogen pada benih --- memperbesar penyakit di lap.

Perubahan warna dan bentuk benih

- Patogen benih tertentu dapat menimbulkan gejala pada benih :

C.kikuchii --- discolorasi pada benih kedelai

A.alternata --- warna hitam pada gandum

Cmm ----- warna coklat pada benih tomat dan benih menjadi kecil

- Kualitas benih menjadi jelek.

Perubahan biokimia benih

- Kualitas tepung dan minyak yang rendah

A.flavus, cladosporium herbarum pada kacang tanah

Phomopsis sp ----- biji kedelai

Terbentuknya toxin

- Beberapa patogen dan saprofit ---- produksi toxin
Kacang tanah ---- *Aspergillus flavus* (Aflatoxin) berbahaya bagi ternak (unggas, kambing dan babi)

Padi ----- *Pennicilium islandicum* --- menjadi kuning – lever pada ternak.

Jagung ----- *Fusarium* sp ---- mikotoxin

3 tipe penyakit yang disebabkan jamur :

Mycosis --- sel jamur jaringan hidup diserang

Toxicosis --- Toxin (metabolit sekunder) yang dihasilkan jamur

Alergi --- jaringan sensitif terhadap protein jamur

KERUGIAN AKIBAT PENYAKIT BENIH

- Kerugian hasil yang diakibatkan oleh penyakit tanaman yang bersifat soil borne dapat dinyatakan dalam :

Unit hasil (ton,kg)

Persentase kerusakan (%)

Luas serangan (Ha)

- Untuk memperoleh benih yang bebas patogen dapat dilakukan dengan mencari daerah yang kondisi lingkungannya tidak sesuai untuk infeksi pada biji

Penyakit Pasca Panen

- Gangguan patogen pada tanaman tidak terbatas hanya sampai panen saja --- sampai dikonsumsi
 - Fase I ----- sampai panen ----- penyakit lapangan
 - Fase II ----- panen – dikonsumsi --- penyakit pasca panen
- Penyakit pasca panen ---- mencegah kerugian pada hasil panen selama **penyimpanan dan pengangkutan** --- meluasnya **patogen ke daerah baru.**
- **KLIMATERIK** : Peningkatan respirasi pada buah-buahan tertentu selama proses pemasakan --- perlu pemeraman (pisang, mangga pepaya, apel, adpokat, tomat)
- **NON KLIMATERIK** : Tidak perlu pemeraman (nanas, anggur, stroberi)

Penyakit Pascapanen Nonpatogenik

- Penyakit yang disebabkan oleh bahan-bahan itu sendiri (self induced) atau oleh aktifitas sel jaringan bahan yang disimpan dan fluktuasi lingkungan (Semangun, 1996)

- Penyebabnya a/l :

Suboksidasi : bahan tumbuhan tetap melakukan respirasi dan proses metabolisme lainnya --- butuh zat asam ---- perubahan bagian dalam ---- pembusukan

Akumulasi ester-ester aromatik : senyawa ini terakumulasi –munculnya area lunak dan meluas dengan cepat ---- apel

Suhu dan kelembaban kurang tepat

Terlalu rendah : luka beku (freezing injury)
penyimpanan

pada suhu lebih rendah dari titik beku

- **Beberapa upaya pencegahan penyakit non patogenik :**



Pemetikan dan penanganan panen dilakukan secara hati-hati

Ada kombinasi yang tetap antara suhu dan kelembaban

Ruang penyimpanan punya ventilasi yang baik

Buahan segar perlu suhu 0 – 4°C

Kurang tahan suhu rendah 7 - 11°C – 85-95%

Pemakaian kertas berminyak senagai pembungkus dan penambahan asam arang dalam penyimpanan.

MEKANISME INFEKSI DAN FAKTOR YANG MEMPENGARUHI INFEKSI PATOGEN PADA BENIH



PROSES INFEKSI DIPENGARUHI OLEH

INANG
RENTAN/TAHAN

PATOGEN
VIRULEN/
AVIRULEN

LINGKUNGAN
COCOK
(SUHU, KELEMBABAN)

MANUSIA
(TRANSPORTASI)

- **FAKTOR TERSEBUT PENTING UNTUK DIPERHATIKAN DALAM PENGELOLAAN PENYAKIT PADA BENIH**

- **ASPEK YANG MEMPENGARUHI MEKANISME INFEKSI PATOGEN PADA BENIH**

- A. PERTUMBUHAN BENIH (PRIMORDIA – BUAH MATANG)**
- B. KONDISI CUACA YANG MEMPENGARUHI PATOGEN UNTUK KONTAK DAN BERKEMBANG PADA JARINGAN**
- C. WAKTU INFEKSI (PENETRASI)**
- D. JALUR PATOGEN UNTUK MASUK BENIH**
- E. BAGIAN BENIH YANG TERINFEKSI**
- F. KONDISI BENTUK INFEKSI PADA TANAMAN YANG BERASAL DARI BENIH YANG TERINFEKSI**

- **Primordia benih atau benih yang sudah matang dapat diinfeksi atau penularan secara langsung dari tanaman induk**
 - **Infeksi secara langsung dapat bermula dari bunga/tangkai putik, kelopak biji, atau langsung dari permukaan benih**
 - **Ada dua proses dan kondisi yang berbeda dalam mekanisme penularan benih yaitu :**
 - A. Patogen adalah **seed borne** bila patogen berkembang di dalam, di permukaan benih, atau bersama benih**
 - B. Patogen adalah **seed transmitted** jika patogen berasal dari benih, berpindah dan berkembang dalam bibit/ tanaman.**
- Jadi patogen tular benih (bakteri/jamur/virus) dapat bersifat seed transmitted/tidak**

ORGANISME PATOGEN TULAR BENIH DAPAT TERBAWA BENIH DALAM 2 CARA

**BENIH YANG TERINFEKSI
PATOGEN ATAU PATOGEN MENGINFEKSI
LANGSUNG DAN BERTAHAN PADA
STADIUM ISTIRAHAT SEPERTI
(DORMANSI MISELIUM/
SPORA)**

**BENIH YANG
TERKONTAMINASI :
PATOGEN MELEKAT
PADA BENIH DALAM BENTUK
SPORA/ MISELIUM
ATAU PATOGEN
TERCAMPUR PADA BENIH**

INFEKSI BENIH

- **PROSES PERKEMBANGAN PATOGEN PADA BENIH (DAPAT MELALUI JARINGAN PEMBULUH ATAU LANGSUNG MELALUI INFEKSI BUNGA ATAU PENETRASI DINDING OVARY, SEED COAT ATAU LOBANG ALAMI**
- **INFEKSI PADA BENIH DAPAT BERLANGSUNG LEBIH DARI SATU PROSES**



Contoh :

Xanthomonas campestris
pv.phaseolicola
Jaringan pembuluh tanaman terinfeksi dan , bekas luka infeksi yang berlanjut serangan pada seed coat.

INFEKSI BENIH



- **INOKULUM YANG TERBAWA BENIH MEMPUNYAI ARTI PENTING SEKALI BILA IA DAPAT MENYEBABKAN PENYAKIT PADA BENIH.**
- **INOKULUM PATOGEN TADI BERTAHAN PADA JARINGAN TERTENTU (EMBRIO, ENDOSPERM, KULIT BIJI). APABILA BIJI/BENIH BERKECAMBAH, INOKULUM TADI AKAN TUMBUH, BERKEMBANG DAN MELAKUKAN INFEKSI**

INFEKSI PADA TANAMAN DAPAT TERJADI



- **INFEKSI PATOGEN PADA EMBRIO BENIH SECARA SISTEMIK YANG TERJADI SETELAH BENIH BERKEMBAH (*Ustilago nuda* -gandum).**
- **INFEKSI PATOGEN PADA EMBRIO BENIH SECARA LOKAL PADA DAUN, PETIOLA DAN BATANG (*Leguminsae*).**
- **INFEKSI PATOGEN DILUAR EMBRIO SECARA SISTEMIK (Endosperm,kulit). PATOGEN TUMBUH SELAMA PRIODE PERTUMBUHAN TANAMAN.**

- **INFEKSI PATOGEN DILUAR EMBRIO SECARA LOKAL (PATOGEN PASIF) SELAMA PERKECAMBAHAN ----- PATOGEN BERPINDAH DENGAN BANTUAN AIR DAN SERANGGA**



- **KONTAMINASI BENIH DIKUTI OLEH INFEKSI SISTEMIK, INFEKSI DAN PENETRASI PADA WAKTU PERKECAMBAHAN BENIH**
- **KONTAMINASI BENIH YANG DIKUTI OLEH HIDUPNYA PATOGEN SECARA SAPROFIT DI LUAR TANAMAN INANG DENGAN INFEKSI LOKAL**
- **KONTAMINASI BENIH YANG DIKUTI OLEH HIDUPNYA PATOGEN SECARA SAPROFIT DI LUAR TANAMAN INANG DENGAN INFEKSI SISTEMIK**
- **KONTAMINASI BENIH YANG MEMBENTUK ORGAN SPESIFIK (BERUPA SKLEROTIUM) ----- PATOGEN HIDUP DALAM TANAH ----- MENGINFEKSI BENIH**

CARA MASUK PATOGEN KE BENIH



- **MELALUI BUNGA, BUAH ATAU TAMPUK BENIH**
SECARA SISTEMIK PADA BUNGA, TANGKAI BUAH (PEDICEL), TANGKAI BENIH (FUNICULUS) SAMPAI KE BENIH.
INFEKSI JARINGAN PEMBULUH OLEH BAKTERI, JAMUR DAN VIRUS -----
LANGSUNG PADA EMBRIO YANG BERASAL DARI TETUA YANG TERINFEKSI (*X.c.pv.phaseoli*)
- **MELALUI STIGMA (UJUNG KEPALA PUTIK)**
INFEKSI INI MENGIKUTI JALUR SERBUK SARI, SPORA BERKUMPUL DI ATAS STIGMA DAN BERKECAMBAH ---- TABUNG KECAMBAH
Sclerospora grammacola (udara) *A. alternata* (terkumpul di stigma)
- **MELALUI DINDING OVARY DAN SEED COAT**
KADANG TERBATAS PADA SEED COAT ATAU MASUK KE ENDOSPERM/EMBRIO *C. truntacum* (KEDELAI) 30 JAM PADA PALISADE --- ENZIM ---EPIDERMIS
F. moniliforme, *C.m. sub.sp clavibacter*, *X.c pv. malvacearum*
- **MELALUI LUBANG ALAMI ATAU PERLUKAAN HILUM ATAU MIKROPIL**
A. sesamicola, *X.c.phaseoli*, *P.s.phaseolicola*, *X.c. translucens*

INFESTASI (KONTAMINASI) BENIH



- **MERUPAKAN HUBUNGAN PASIF BENIH – PATOGEN)**
- **PATOGEN MELEKAT ATAU MENEMPEL PADA PERMUKAAN BENIH**
- **PROPAGUL PATOGEN MELEKAT PADA BENIH SEWAKTU PANEN /SESUDAH PANEN**
SPORA (KLAMIDOSPORA/OOSPORA)
SEL BAKTERI/VIRUS DAN NEMATODA

KONTAMINASI BENIH TERJADI MELALUI



- **STRUKTUR PATOGEN (SCLEROTIUM) *Clavicep purpurea***
- **BAGIAN TANAMAN YANG TERINFEKSI (JERAMI)**
- **TANAH (TANAH YANG TERKONTAMINASI PATOGEN)**
Plasmodiophora brassica

FAKTOR - FAKTOR YANG MEMPENGARUHI INFEKSI:



- **KEBERHASILAN INFEKSI BENIH MERUPAKAN ASPEK PENTING DARI PENULARAN PATOGEN PADA BENIH. UMUMNYA PENYAKIT TANAMAN DAPAT DIKATAHUI APAKAH IA SEED TRANSMITTED ATAU TIDAK**
- **SUATU PATOGEN DIKATAKAN SEED TRANSMITTED APABILA IA MAMPU MENIMBULKAN PENYAKIT SETELAH BENIH TUMBUH MENJADI TANAMAN**
- **APABILA BENIH MENGANDUNG PATOGEN, TETAPI TIDAK MENIMBULKAN PENYAKIT MAKA BUKAN SEED TRANSMITTED**

GENOTIP INANG

SETIAP VARIETAS /KULTIVAR MEMPUNYAI REAKSI YANG BERBEDA TERHADAP INFEKSI BENIH (incompatibel, terbatasnya serangan patogen, adanya lapisan lilin pada permukaan benih, senyawa fenol) L
Cercospora kikuchii -- kedelai (tahan 3-30%) dan (rentan =30-80%)

LINGKUNGAN

KONDISI LING. SAAT PRIODE PEMBUNGAAN DAN PEMBENTUKAN BIJI MEMPENGARUHI INFEKSI DAN LOKASI INOKULUM PADA BENIH

UMUMNYA DAERAH LEMBAB DENGAN SUHU TINGGI, ANGIN KENCANG -- INFEKSI TINGGI F. Oxysporum pada kedelai , A. flavus

PENGELOLAAN TANAMAN

KERAPATAN TANAMAN ----- IKLIM MIKRO ----- KELEMBABAN TINGGI
Dechlera oryzae dan Sclerotium pada padi (15 x 15 cm) – INFEKSI TINGGI
PEMBERIAN PUPUK NITROGEN YANG TIDAK SEIMBANG ---- MENINGKATKAN INFEKSI BENIH



- **TINGKAT INFEKSI TANAMAN**
TERGANTUNG PADA **UMUR TANAMAN**
INFEKSI AWAL ---- INFEKSI BENIH TINGGI
- **BERATNYA INFEKSI TANAMAN INDUK**
SEMAKIN TINGGI SERANGAN --- AKAN SEMAKIN BERAT BENIH
TERINFEKSI
- **INFESTASI SERANGGA**
KUMBANG DAUN KERUSAKAN POLONG KEDELAI
- **ANTAGONISME DAN SINERGISME**
A. flavus menekan *Sclerotinia bataticola* pada kacang tanah
Phomopsis spp meningkatkan 5X serangan *Bean spot virus* --- benih
kedelai *X.malvacearum* ---- dapat meningkatkan serangan
antraknose pada kapas (*Collettrichum gossipii*)

DETEKSI PATOGEN TULAR BENIH

MIKROORGANISME BERASOSIASI
DENGAN BENIH



DAPAT DIDETEKSI DENGAN METODE YANG SEDERHANA SAMPAI
TEKNOLOGI BIOLOGI MOLEKULER



DETEKSI PATOGEN PADA BENIH
DISEBUT JUGA UJI KESEHATAN BENIH

TUJUAN UTAMA UJI KESEHATAN BENIH



A. EVALUASI BENIH ----- BIBIT

MEMBANTU DALAM MEMPREDIKSI TERJADINYA PENYAKIT DI
LAPANGAN ----- BENIH YANG TERSERANG BERAT ----- TIDAK DIGUNAKAN

B. SERTIFIKASI BENIH

SERTIFIKASI MERUPAKAN SALAH SATU SYARAT UNTUK
MEMBERI LABEL BAHWA BENIH TERSEBUT BERMUTU
STANDAR METODE UJI KESEHATAN BENIH SUDAH DIBAKUKAN DAN DIAKUI OLEH
BANYAK NEGARA (ISTA)

C. PERLAKUAN BENIH

UJI KESEHATAN BENIH MENENTUKAN APAKAN BENIH ITU PERLU DIPERLAKUKAN
ATAU TIDAK

D. KARANTINA

BENIH YANG MELINTAS BATAS NEGARA PERLU DIPERIKSA ---- DILAKSANAKAN OLEH
BADAN
KARANTINA ----- OPTK DAPAT DIBATASI PENYEBARANYA

E. PENGAWASAN UNTUK KONSUMSI

PATOGEN YANG MENYERANG PADA PRIODE PASCA PANEN YANG DAPAT
MENYEBABKAN
KERACUNAN PADA KONSUMEN PERLU DIPERIKSA

PEMILIHAN METODE UJI KESEHATAN BENIH



DETEKSI PATOGEN BENIH TERGANTUNG PADA
TUJUAN DARI UJI KESEHATAN BENIH

- A.. SERTIFIKASI (BENIH BERMUTU DAN METODE STANDAR)
- B. PERLAKUAN BENIH (SEHAT ATAU TIDAK)
- C. KARANTINA (CARA/METODE YANG LEBIH SELEKTIF DAN SENSITIF)

SYARAT DARI METODE YANG AKAN DIGUNAKAN

SEDERHANA

CEPAT

AKURAT

JELAS

**CARA PENGUJIAN, TERGANTUNG KEPADA JENIS PATOGEN -
----- YANG DICARI ADALAH PATOGEN ----- PATOGEN YANG
ADA PADA BAGIAN DALAM MUNCUL.**

UJI KESEHATAN BENIH DAPAT DILAKUKAN

**PEMERIKSAAN
LANGSUNG
PADA BENIH
YANG BELUM
BERKECAMBAH**

**PEMERIKSAAN
TIDAK LANGSUNG
DENGAN
MENGAMATI MASA
INKUBASI
(PERKEMCABAHAN
BENIH)**

UJI KESEHATAN BENIH DAPAT BERPERAN DALAM

USAHA PERBAIKAN MUTU BENIH

PERDAGANGAN BENIH

PERLINDUNGAN TANAMAN

KEGUNAAN DAN MANFAAT UJI KESEHATAN BENIH

EVALUASI KESEHATAN BENIH SEBELUM DISIMPAN, DIEDARKAN KE PETANI, EFEK PESTISIDA DAN PENCEGAHAN PENY. PENYAKIT

SURVEY PENYEBARAN PATOGEN (MENGINFEKSI LANGSUNG, TERBAWA ATAU TERCEMAR) SEHINGGA DAPAT DIAMBIL CARA PENCEGAHAN

HASILNYA SEBAGAI REKOMENDASI UNTUK PERLAKUAN BENIH

DAPAT DIKETAHUI JENIS INOKULUM, JUMLAHNYA, LKASINYA DAN KEKUATAN BENIH (VIGOR) DARI BENIH

HAL – HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN DALAM UJI KESEHATAN BENIH

KONDISI BENIH
YANG DIUJI
(BELUM MATANG,
KERUSAKAN
MEKANIS, CUACA
JELEK WAKTU
PANEN

LAMANYA
PENYIMPANAN
BENIH, UMUR PANEN,
KERUSAKAN MEKANIS

JUMLAH INOKULUM
PADA BENIH
SEHINGGA
BERPENGARUH
TERHADAP
PENYEBARAN

MUDAH TIDAKNYA
PATOGEN
DIIDENTIFIKASI
(MEDIUM)

PENGAMBILAN DAN PEMERIKSAAN SAMPEL ISTA (International Rules for Seed Testing) 1976

SEED LOT (KUMPULAN BENIH)
20.000 KG (> GANDUM)
10.000 KG (< DARI GANDUM)

PRIMARY SAMPLE
(SAMPEL DARI BERBAGAI LOKASI)

SUBMITTED SAMPLE
(DIKIRIM KE LABORATORIUM)
900 GRAM – 5 GRAM

WORKING SAMPLE
(DIANALISIS DI LABORATORIUM)
400 – 100—50 --25

METODE UJI PATOGEN TULAR BENIH

A. PEMERIKSAAN BENIH KERING



PATOGEN DIAMATI LANGSUNG PADA BENIH DENGAN MENGGUNAKAN MIKROSKOP STEREO BINOKULER ATAU LOUPE MELIHAT PERUBAHAN PADA BENIH, BENTUK ABNORMAL ADANYA STRUKTUR PATOGEN PADA BENIH

A. 1. DISKOLORASI BENIH

ADANYA WARNA TERTENTU AKIBAT INFEKSI

Cescospora sp, Macrophomina sp, Alternaria, Pyricularia sp

A.2. BENIH ABNORMAL

BENTUK DAN UKURAN YANG ABNORMAL (MENGERUT)

A.3. BENIH TERCEMAR TUBUH BUAH

TUBUH BUAH PATOGEN TERCAMPUR DENGAN BENIH (*Sclerotium sp*), JERAMI

A.4. OBSERVASI DENGAN MIKROSKOP

UNTUK MELIHAT ADANYA STRUKTUR PATOGEN (KLAMIDOSPORA, OOSPORA , SPORA ATAU SEL BAKTERI)

A.5 OBSERVASI DENGAN SINAR ULTRA VIOLET

INDIKASINYA ADANYA SINAR FLOURESCENS

B. PEMERIKSAAN SETELAH PELUNAKAN/PERENDAMAN



B.1. PENCUCIAN BENIH

UNTUK MENGETAHUI PATOGEN YANG ADA PADA PERMUKAAN BENIH (CEPAT) --- HANYA PATOGEN YANG MENEMPEL (JUMLAH SPORA/ SEL BAKTERI --- HAEMACYTOMETER

B.2. METODE INKUBASI

**METODE BLOTTER DAN AGAR DATAR
(PATOGENNYA DAPAT DIKETAHUI --- DILUAR/DI DALAM BENIH)**

B.2.1. METODE BLOTTER

**MUDAH DAN MURAH, MENGUTAMAKAN RH YANG TINGGI,
CAHAYA OPTIMUM**

B.2.2. METODE AGAR DATAR

**DAPAT DIGUNAKAN UNTUK MENGIDENTIFIKASI PATOGEN YANG
BERASOSIASI DENGAN BENIH**

C. UJI GEJALA BIBIT

- 1. COCOK UNTUK PERKEMBANGAN GEJALA PENYAKIT YANG DISEBABKAN OLEH PATOGEN YANG MENGINFEKSI BENIH**
- 2. DAPAT MERAMALKAN BERSARNYA INFEKSI DARI AWAL**
- 3. MELIHAT PENGARUH EFEKTIFITAS BAHAN UNTUK PERLAKUAN BENIH**

UJI KERTAS GULUNG

UJI BLOTTER

**AGAR DALAM TABUNG REAKSI
MENGUNAKAN MEDIA BATU BATA MERAH, PASIR,
TANAH**

UJI TANAH

**UJI FLOURESCENS
JAMUR /BAKTERI YANG MAMPU MENGHASILKAN WARNA
FLOURESCENS**

D. UJI SEROLOGI



UJI SEROLOGI : PENGUJIAN DENGAN MENGGUNAKAN ANTISERUM

ANTISERUM : SERUM YANG MENGANDUNG ANTIBODI

ANTIBODI : PROTEIN HASIL TANGGAP TUBUH MAMALIA AKIBAT ADANYA ANTIGEN

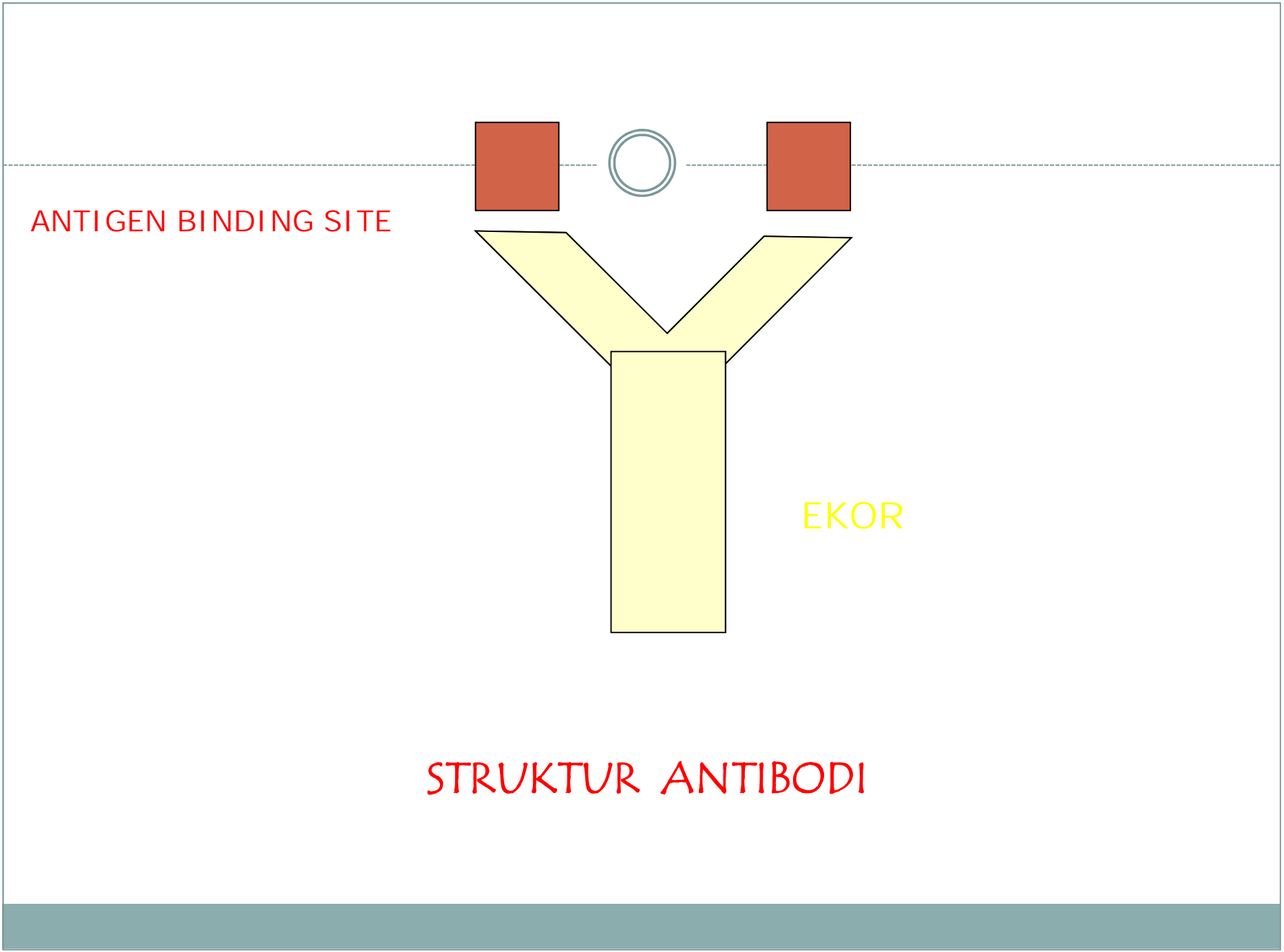
ANTIGEN : BENDA (MOLEKUL) YANG BERSIFAT ASING BAGI TUBUH MAMALIA (PATOGEN ----- PROTEIN)

EPITOPE : BAGIAN DARI ANTIGEN YANG DIKENALI OLEH ANTIBODI (SALING BERINTERAKSI)

- **INTERAKSI ANTIGEN DAN ANTIBODI BERSIFAT SPESIFIK -
--- ANTIBODI HANYA MENGENALI SATU JENIS EPITOPE
PADA ANTIGEN**



- **SEL BAKTERI, JAMUR MENGANDUNG BANYAK EPITOPE**
- **SEL BAKTERI/JAMUR SEBAGAI ANTIGEN AKAN
MERANGSANG TERBENTUKNYA BANYAK JENIS ANTIBODI
DALAM TUBUH MAMALIA**
- **ANTISERUM POLIKLONAL
SERUM YANG MENGANDUNG BANYAK JENIS ANTIBODI
(MENGENAL BANYAK JENIS EPITOPE ANTIGEN)**
- **ANTISERUM MONOKLONAL
SERUM YANG MENGADUNG SATU JENIS ANTIBODI
(MENGENAL SATU JENIS EPITOPE ANTIGEN)**



ANTIGEN BINDING SITE

EKOR

STRUKTUR ANTIBODI

IMMUNODIFFUSION TEST



- REAKSI ANTIGEN - ANTIBODI TERJADI DALAM GEL AGAR
- ANTIGEN DAN ANTI SERUM DILETAKAN PADA LUBANG GEL AGAR YANG BERSEBRANGAN
- ANTIGEN DAN ANTISERUM AKAN BERDIFUSI KESEGALA ARAH SAMPAI BERTEMU KEDUANYA
- JIKA ANTIGEN MEMPUNYAI EPITOPE YANG DIKENALI OLEH ANTIBODI MAKA AKAN TERBENTUK GARIS PRESIPITASI

ELISA (*Enzym-Linked Immunosorbent Assay*)



SUATU METODE DIMANA KOMPLEK ANTIGEN DAN ANTIBODI DIABSORB PADA LUBANG MICROTITER PLATE PLASTIK (POLYSTYRENE)

REAGAN ELISA

ANTISERUM : SERUM ANTIBAKTERI

ANTIGEN : SEL BAKTERI

KONJUGAT : ANTIBODI YANG DILABEL ENZIM

SUBTRAT : *p*-NIROPHNYL POSFAT YANG
KARENA ENZIM BERUBAH WARNA
MENJADI KUNING

- PERUBAHAN WARNA DAN UKUR NILAI ABSORBAN 405 nm

- BENIH POSITIF TERINFEKSI BILA NILAI ABSORBANNYA BESAR DARI 2 X NILAI ABSORBAN KONTROL NEGATIF

KEUNGGULAN METODE ELISA :

1. BAKTERI PADA KONSENTRASI RENDAH DAPAT DIDETEKSI
2. MEMBUTUHKAN HANYA SEDIKIT ANTIBODI
3. PENGUJIAN MUDAH DILAKUKAN UNTUK SKALA BESAR
4. MEMUNGKINKAN UNTUK DIKUANTIFIKASI (ELISA READER)

LAMA BERTAHAN, TRANSMISI DAN INOKULASI PATOGEN TULAR BENIH



LAMA BERTAHAN

- Benih dapat bertahan bertahun-tahun
- Benih dengan kadar air rendah dapat bertahan lebih lama bila disimpan pada suhu rendah
- Masa bertahan dari PTB tidak tergantung pada lamanya benih bertahan tetapi tergantung pada kemampuan patogen bertahan hidup dan virulensinya dari musim ke musim di dalam atau dipermukaan benih
- PTB dapat bertahan lebih lama dibandingkan benih sendiri (*C.lindemuthianum*) tetap aktif, meskipun benih telah kehilangan viabilitasnya
- PTB tidak dapat bertahan hidup terus pada benih dalam keadaan kering.
- Diketahui ada 38 jenis jamur patogen bertahan 0,75 - 13,5 thn
- 29 jenis bakteri bertahan 0,66 – 20 thn

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAMA BERTAHAN PTB

- Umumnya patogen bertahan pada benih dalam keadaan dingin dan kering dibandingkan dalam keadaan lembab dan suhu tinggi

A. Genotip inang

- Jamur dapat bertahan hidup tergantung pada jenis inang
- *Ascochyta pisi* bertahan 9 tahun pada benih kacang broad tetapi hanya 7 tahun pada kacang polong

B. Inokulum

- PTB dapat bertahan tergantung pada jumlah (banyak)nya inokulum yang terdapat pada benih, lokasi inokulum pada benih dan tipe dari propagul (spora/hifa)
- *Septoria apii* hifa kurang tahan dibandingkan spora
- *Pyricularia oryzae* hifa bertahan lama dibanding konidia

Lamanya jamur bertahan hidup tergantung sifat jamur :

- Jamur dengan dinding konidia tipis akan berumur pendek
- Jamur yang punya tubuh buah dapat bertahan lama
- Jamur dengan dinding miselia tebal, hidup lebih lama
- Umumnya bakteri tular benih lebih cepat kehilangan daya hidupnya dibandingkan dengan viabilitas benih yang ditularinya
- Virus yang menyerang embrio dapat bertahan lama bersamaan dengan bertahannya viabilitas benih

C. Wadah tempat benih

- Wadah kedap udara cocok bagi PTB untuk hidup lebih lama

D. Suasana Penyimpanan

- Suhu dingin, kondisi kering cocok untuk bertahannya inokulum PTB
- PTB dapat menyusut atau lenyap bila disimpan pada suhu 29 – 35°C selama 5 bulan
- Penyimpanan benih pada suhu rendah akan menyebabkan virus bertahan lebih lama tanpa kehilangan daya tularnya

E. Lama penyimpanan

- Persentase infeksi benih akan menurun bila lama penyimpanan benih meningkat
- Viabilitas hifa akan bertahan sampai 11 tahun apabila benih disimpan -2 – 0 C
- Menurunnya penularan penyakit melalui benih terus meningkat lama waktu penyimpanan benih
- Menurunnya penularan penyakit dapat disebabkan karena kehilangan kecambah selama penyimpanan
- dengan Wadah kedap udara cocok bagi PTB untuk hidup lebih lama

F. Keberadaan mikroorganisme lain

- Ada tidaknya MO lain pada benih mempengaruhi ketahanan hidup PTB.
- Bakteriophage dapat mengurangi pop.bakteri Xoo pada benih padi selama penyimpanan

Penularan Patogen Benih

- Penularan patogen benih adalah jalan bagi inokulum patogen dari benih masuk ke bibit/tanaman yang tertular
- Patogen yang dipindahkan adalah yang seed transmitted
- Patogen yang berasosiasi dengan benih tetapi tidak berperan dalam perkembangan penyakit bukan patogen tular benih
- Curly top virus – gula bet - ada pada benih tetapi tidak menginfeksi bibit

Penularan benih :

- Penularan benih sistemik
 - Infeksi embrio, infeksi kulit, kontaminasi
- Penularan benih non sistemik

INOKULASI PATOGEN TULAR BENIH

- Dilakukan untuk menguji patogenisitas patogen dan resistensi suatu varietas/kultiva thd PTB
- PTB akan memperlihatkan gejala pada bibit
- Keberhasilan inokulasi PTB sangat tergantung pada jenis dan jumlah inokulum
- Benih yang diuji ditabur/disemai pada substrat steril
- Benih disterilisasi permukaan
- Benih diinokulasi dengan cara melapisi permukaan dengan spora /sel bakteri dengan kerapatan populasi tertentu

PENGENDALIAN PATOGEN TULAR BENIH

- MERUPAKAN BAGIAN DARI PENGENDALIAN PENYAKIT TANAMAN
- PENGENDALIAN YANG IDEAL : INTEGRATED SANITATION PROGRAM YANG MELIPUTI ;

KARANTINA (PENGAWASAN KELUAR / MASUK PATOGEN)
PENGUNAAN BENIH SEHAT
TANAH YANG KONDUSIF
PENGATURAN IKLIM MIKRO
PENGUNAAN SEED TREATMENT
BENIH YAN TAHAN PENYAKIT (PALING BAIK)

BEBERAPA HAL YANG BERKAITAN DENGAN PENGENDALIAN PATOGEN TULAR BENIH



A. PERAWATAN BENIH

- BENIH YANG AKAN DISEMAI DIBERI PERLAKUAN
- YANG BERTUJUAN UNTUK MENCEGAH TERJADINYA INFEKSI LANJUT PADA BIBIT DAN TANAMAN DEWASA

B. PEMILIHAN DAERAH PRODUKSI BENIH

- PATOGEN TIDAK DAPAT BERKEMBANG DI DAERAH TERSEBUT (CURAH HUJAN DAN KELEMBABAN RENDAH)
 - DAERAH PANTAI WASHINTON -----BENIH KOL
 - PANTAI GEORGIA ----- BENIH KAPAS
 - PANTAI PASIFIK A. UTARA ----- GULA BIT
 - NEGARA BAGIAN IDAHO ----- BUNCIS
 - VICTORIS --- SELADA (LETTUCE)

C. PENGELOLAAN TANAMAN

- BENIH BERASAL DARI TANAMAN YANG JELAS GENETIKNYA
- WAKTU TANAM (*U.avenae* --- tanam pd msm bunga)
- ERADIKASI GULMA
- PUPUK YANG BERIMBANG (pH netral) (*A.padwickii* -N)
- JARAK TANAM (padi ---Rapat - *D.oryzae*)
- ROTASI TANAMAN (*Phomopsis* sp --- kedelai)

D. PERLAKUAN BENIH

- MELIPUTI BIOLOGI, KIMIA MEKANIS, DAN FISIS
- UNTUK MENGURANGI PATOGEN DI ATAS PERMUKAAN DAN DI DALAM BENIH
- BEBERAPA HAL YANG MENDUKUNG KEBERHASILAN **BIO-SEED TREATMENT**
 - **FOOD BASE (MAKANAN DASAR) (KITIN/SELULOSE)**
 - **PENGATURAN PH**
 - **KOLONISASI AWAL**
 - **WAKTU APLIKASI**

D. PERLAKUAN BENIH

• SEED TREATMENT DAPAT DIBAGI:

a. DISINFEKSI BENIH :

MENGENDALIKAN INOKULUM YANG ADA DI PERMUKAAN ATAU DI DALAM BENIH

b. DISINFESTASI BENIH

MENGENDALIKAN PATOGEN YANG ADA DI PERMUKAAN BENIH ----- KONTAMINASI

c. PERLINDUNGAN BENIH

MELINDUNGI BENIH DARI INFEKSI PATOGEN TULAR TANAH

CARA PERLAKUAN

DRY SEED TREATMENT (PERLAKUAN BENIH KERING)

SEED DIP (PENCELUPAN BENIH)

PLANTER BOX TREATMENT (BENIH DALAM SEJUMLAH BAHAN)

FUMIGATION (FUMIGASI)

PETUNJUK UMUM UNTUK PERLAKUAN BENIH

GUNAKAN BAHAN YANG BAIK

- EFEKTIF UNTUK AGROKLIMAT YANG BERBEDA
- TIDAK FITOTOXID
- AMAN BAGI PENGGUNA
- RESIDU TIDAK BERBAHAYA BAGI KONSUMEN
- EKONOMIS

TUJUAN PERLAKUAN BENIH

- UNTUK MENGENDALIKAN INOKULUM TULAR BENIH
- PERLU DIKETAHUI JENIS PATOGEN -LOKASI -JUMLAH INOKULUM

PERLAKUAN BENIH SELEKTIF

- PERLAKUAN BENIH TIDAK PERLU DILAKSANAKAN APABILA MELALUI UJI KESEHATAN BENIH -- BEBAS

DOSIS (TAKARAN)

DOSIS UNTUK PERLAKUAN TERGANTUNG PADA JENIS BAHAN, INOKULUM DAN JUMLAH INOKULUM

METODE PEMBERIAN

PERENDAMAN/PENCAMPURAN KERING

LOKASI DAN JUMLAH INOKULUM

MAKIN DALAM LETAK PATOGEN DAN MAKIN TINGGI POPULASI INOKULUM ---- MAKIN TINGGI DOSIS PEMBERIAN

KERUSAKAN BENIH /BIJI OLEH JAMUR GUDANG

- Benih yang digunakan untuk memperbanyak tanaman, makanan manusia/ binatang merupakan suatu proses yang meliputi mulai dari penanaman, panen, prosesing dan penyimpanan
- Kerusakan benih dapat terjadi mulai dari penanaman sampai pada konsumen
- Kerusakan benih dapat dimulai dengan aktifitas jamur, bakteri, virus
- Jamur yang merusak benih dikelompokkan menjadi jamur lapang dan jamur gudang

JAMUR LAPANG

- Jamur lapang : menyerang benih selama perkembangan atau pematangan sebelum panen
- Biasanya jamur lapang menimbulkan kerugian dilapangan dan kurang begitu merusak di penyimpanan
- Jamur lapang dapat merusak bila kelembaban udara diatas 95% yang dapat menyebabkan kadar air benih meningkat menjadi 24 - 25%

Jamur gudang akan berkembang pada butiran atau benih bila kelembaban relatif antara 70 - 80%

Jamur gudang ini mampu berkembang pada benih tanpa air bebas

Jamur gudang yang biasa ditemukan dari kelompok *Aspergillus* dan *Pennicillium*

PENYERANGAN OLEH JAMUR GUDANG

- Jamur gudang biasanya merusak benih sesudah panen bila kelembaban udara dan suhu cukup tinggi
- Pada kacang tanah, tabung kecambah *A. glaucus* memasuki tanaman melalui stomata dan terus ke bagian biji melalui celah (retakan) akibat kerusakan mekanis
- Konidia dan struktur istirahat dari jamur dapat berada pada alat-alat yang digunakan seperti alat pembungkus (karung/goni), alat panen, alat pengering
- Benih diserang selama panen, pembersihan, pengeringan, pengepakan dan penyimpanan
- Populasi jamur tertentu, seperti *Aspergillus* spp pada benih gandum lebih meningkat setelah disimpan di gudang dibandingkan dengan waktu panen. Inokulum tidak banyak di arela tanaman gandum, dibandingkan dengan daerah gudang
- Inokulum dari jamur gudang berada sebagai spora istirahat di sekeliling benih, kulit benih dan kadangkala tidak kelihatan tanda adanya serangan

KERUGIAN EKONOMIS

Peranan jamur gudang terhadap kerusakan benih agak sulit diketahui, sekitar 4% dari benih yang disimpan hilang setiap tahun

Kehilangan akan lebih banyak di daerah tropika karena lingkungan yang cocok
Sebelum tahun 1960, dilaporkan sekitar 100.000 ayam mati karena *A.flafus* yang menyerang benih kacang tanah yang digunakan sebagai campuran makana

Beberapa kerugian yang disebabkan jamur gudang :

a. Menurunkan perkecambahan

Daya kecambah yang tinggi dan seragam diperlukan untuk perbanyak

Menurunnya perkecambahan dapat disebabkan oleh kerusakan mekanis, fisiologis atau oleh jamur gudang

Bila oleh jamur gudang, perkecambahan dipengaruhi oleh kadar air benih, lama penyimpanan, suhu penyimpanan

Jamur gudang yang menyerang benih digolongkan sebagai saprofit (mampu mampu juga menyerang embrio benih dan menurunkan persentase daya kecambah)

Menurunkan perkecambahan

Sampel benih gandum, jagung, kedelai sorgum bila disimpan pada kadar air dan suhu yang cocok untuk pertumbuhan jamur gudang, tetapi bebas jamur gudang
----perkecambahan tetap 95 - 100% untuk beberapa bulan

Bila sampel diinokulasi dengan jamur gudang perkecambahan menurun, bahkan sampai 0%.

Menurunnya perkecambahan bervariasi tergantung kepada jenis *Aspergillus* yang menyerang

Benih kapri yang disimpan pada kelembaban 85% dan suhu 30°C akan mati selama 3 bulan, bila diinokulasi dengan *A. flavus*, tetapi bila diinokulasi dengan *A. candidus* pada kondisi yang sama akan mati dalam 6 bulan, *A. restrictus* 8 bulan

Kehilangan perkecambahan yang diakibatkan oleh jamur gudang dapat dikaitkan dengan beberapa faktor seperti TOXIN seperti yang dihasilkan oleh *A. ruber* yang dapat membunuh jaringan embrio benih kapri

Benih gandum yang diinfeksi oleh *Aspergillus spp* bila menyerap air akan membentuk jelly dan dengan bantuan enzim akan merangsang degradasi dinding sel benih.

B. Diskolorasi dan penyusutan Butiran benih

- *Aspergillus* dan *Penicillium* spp menyebabkan diskolorasi dan penyusutan benih barley
- *A. candidus* akan menyebabkan warna coklat pekat pada ujung embrio jagung setelah 4,5 bulan, apabila diinokulasi dan disimpan pada kadar air benih 18%, sedangkan tanpa inokulasi benih tetap normal
- *A. candidus* juga menyebabkan 79% ujung embrio rusak apabila diinokulasi dan disimpan pada kadar air 16% dibandingkan kontrol
- Diskolorasi juga menyebabkan berat, daya kecambah dan kandungan kimia biji/ benih padi menjadi menurun

C. Pemanasan

- Secara normal butiran benih yang disimpan selalu meningkat disebabkan oleh pernapasan benih
- Metabolisme (pernapasan) patogen yang hidup pada benih juga meningkatkan suhu penyimpanan

D. Menurunnya Nilai Nutrisi



Jamur gudang menggunakan butiran butiran benih yang disimpan sebagai substrat sehingga terjadi perubahan kimia dari nutrisi :

PENINGKATAN NILAI ASAM LEMAK

- Kemunduran mutu benih disertai dengan peningkatan nilai asam lemak - -- kadar asam lemak meningkat maka penguapan asam lemak menyebabkan benih berbau tengik
- Peningkatan asam lemak juga disebabkan aktifitas lipase pada benih dan disimpan pada kadar air 16% dibandingkan kontrol

PERUBAHAN BIOKIMIA PADA NILAI NUTRISI

- Terjadi kehilangan protein pada kacang (cowpea) yang diinokulasi dengan *A. flavus* --- hal ini disebabkan oleh hidrolisis dari protein benih oleh enzim hidrolisis

E. Menghasilkan toxin

- Jamur gudang dapat menghasilkan mikotoksin yang dapat meracuni manusia dan hewan yang mengkonsumsinya

SYARAT - SYARAT PERKEMBANGAN JAMUR GUDANG

Penyerangan dan kerusakan benih oleh jamur gudang dipengaruhi oleh sejumlah faktor yang dapat bekerja sendiri atau gabungan

A. Kadar Air

- Kadar air pada waktu penyimpanan adalah faktor yang sangat penting untuk keberadaan, perkembangan dan pertumbuhan dari jamur gudang

Kadar air yang dibutuhkan untuk pertumbuhan jamur gudang

Jamur	Kadar air benih (%)		
	Kedelai	Sorghum	Jagung
A. restrictus	12,0 – 12,5	14,0 – 14,5	13,5 – 14,5
A. candidus	14,5 - 15,0	16,0 – 16,5	15,0 – 15,5
Penicillium sp	16,0 – 18,5	17,0 – 19,5	16,5 – 19,0

Biasanya jamur gudang tumbuh pada kadar air yang setara dengan kelembaban relatif 65 – 90%

Kadar air benih umumnya setara dengan kelembaban relatif udara disekelilingnya

Kadar air benih dibawah 13% menekan perkembangan semua mikroorganismes pada benih, dan dibawah 10 % serangga tidak bisa berkembang

SUHU

- Penyimpanan dan perkembangan jamur gudang dalam butiran benih dipengaruhi oleh atmosfer, butiran benih dan suhu udara diantara butiran benih
- Udara panas bisa masuk ke benih secara perlahan, disamping itu, panas juga dihasilkan oleh jamur, serangga dan organisme lain pada benih
- Umumnya jamur gudang tidak berkembang pada suhu dibawah 0°C, suhu optimum untuk pertumbuhan jamur gudang 30 - 33°C
- EKONOMIS

KERUSAKAN FISIK BENIH

- Kerusakan atau memarnya benih akan menyebabkan benih menjadi rentan dari serangan jamur gudang
- Kemunduran perkecambahan benih gandum yang diinokulasi dengan spora *Penicillium* lebih besar dari benih yang tidak rusak

PERCAMPURAN DENGAN BENIH

- Sesuatu campuran dengan benih seperti bagian tanaman, bagian benih, benih gulma, tanah akan menjadi substrat bagi jamur gudang
- Campuran biasanya akan mudah menyerap air, terutama benih gulma

LAMA PENYIMPANAN

- Lama penyimpanan mempengaruhi perkembangan jamur gudang
- Pada kondisi penyimpanan yang sama kemungkinan kerusakan pada benih yang tidak disimpan lama akan lebih kecil dibandingkan benih yang disimpan lama
- Oleh karena itu pemeriksaan berkala penting pada penyimpanan benih

INFESTASI SERANGGA DAN TUNGAU

- Infestasi butiran benih oleh seranggadan tungau dapat membantu mempercepat kemunduran benih oleh jamur gudang
- Serangga dan tungau dapat membawa spora jamur sehingga tercampur dengan butiran benih
- Disamping itu serangga dan tungau dapat meningkatkan kadar air benih melalui pelepasan air dan hasil proses pencernaan
-

DETEKSI KERUSAKAN

- Butiran benih harus diperiksa secara berkala selama penyimpanan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh jamur gudang

- Kerusakan butiran benih dapat di deteksi dengan beberapa metode :

- **Kondisi butiran benih**
(embrio mati, perubahan warna embrio munculnya bau dan pembusukan)

- **Isolasi Jamur**

Benih ditabur secara acak pada medium agar

Metode blotter

Pengamatan dengan mikroskop lapangan

Observasi dibawah sinar UV

Pengukuran gas (CO₂)

Penetapan nilai asam lemak

Bau dan eksudat benih

PENGENDALIAN



- Kehilangan hasil disebabkan oleh kerusakan butiran benih oleh jamur gudang dapat dikurangi dengan cara berikut :
- **Menghindari kerusakan benih selama panen dan prosesing**
Benih yang bersih, sehat dan tidak rusak merupakan cara terbaik
- **Mengusahakan syarat-syarat penyimpanan** yang menyebabkan jamur gudang tidak berkembang, terutama aerasi dan sirkulasi udara
- **Penurunan Kadar Air Benih**
Benih dikeringkan sampai kadar air dimana jamur gudang tidak lagi bisa berkembang
Kerusakan oleh jamur gudang tidak akan terjadi pada tempat penyimpanan dengan kadar air dibawah 13% (sereal, berley, jagung, padi dan gandum. Kadar air dibawah 12% (kedelai) dan dibawah 10% (rami)
- **Perlakuan benih**
Bahan kimia yang memiliki tosisitas yang rendah terhadap mamalia dan mempunyai kemampuan menghambat mikroba dalam waktu yang relatif panjang
Bahan kimia yang dilarutkan dalam air tidak dapat digunakan untuk melawan jamur gudang, dimana jamur tersebut menyerang dan menyebabkan kerusakan pada kadar yang setara dengan kelembaban udara 70 - 90 %

SERTIFIKASI



- AKAN MENJAMIN KUALITAS STANDAR SUATU KELOMPOK BENIH
- PROGRAM SERTIFIKASI AKAN MENGIKUTI BENIH PENJENIS (BREEDER SEED - SEBELUM PENYEMAIAN - SESUDAH PANEN --- INFEKSI DI PERTANAMAN
- DENGAN SERTIFIKASI BENIH --- SUDAH MENGENDALIKAN DAN MENGHAMBAR PENYEBARAN PATOGEN TULAR BENIH TERTENTU
- INFEKSI LAPANGAN PERLU UNTUK MENOLAK KELOMPOK BENIH YANG INSIDENSI PENYAKITNYA BERASAL DARI PATOGEN TULAR BENIH YANG TINGGI
- PERLU DIMASUKAN METODE DETEKSI MOLEKULER BAGI BENIH YANG TIDAK MENUNJUKKAN GEJALA PADA BENIH

SERTIFIKASI BENIH SUDAH DIMULAI PADA TAHUN 1966 DI MONTANA (AS) YANG MELIPUTI :

HASIL BENIH DASAR, REGISTRASI DAN SERTIFIKASI

PENYUSUNAN STANDAR SERTIFIKASI

- **UMUMNYA STANDAR SERTIFIKASI BENIH BERDASARKAN PADA INFEKSI LAPANGAN ATAU UJI KESEHATAN BENIH**
- **INFEKSI LAPANGAN BERMASALAH KARENA:**
 - A. TERGANTUNG PADA KEAHLIAN ORANG YANG BEKERJA**
 - B. GEJALA PADA TAN. ADA TETAPI PADA BENIH TIDAK**
 - B. GEJALA YANG TERTUTUPI - SULIT UNTUK MELACAK**
 - D. KORELASI ANTARA BESARAN PENYAKIT DI LAPANGAN DENGAN INFEKSI BENIH TIDAK DIKETAHUI**
 - E. DATA KERUGIAN HASIL TIDAK LENGKAP DARI SUATU BENIH YANG TERINFEKSI**
- **SERTIFIKASI DENGAN MELIBATKAN UJI KESEHATAN BENIH MERUPAKAN PENDEKATAN YANG PALING COCOK**

BATASAN DALAM SERTIFIKASI TERGANTUNG PADA FAKTOR - FAKTOR



PERANAN INFEKSI TULAR BENIH DALAM PERKEMBANGAN PENYAKIT

- STANDAR SERTIFIKASI TERGANTUNG KEPADA POTENSI PERKEMBANGAN PENYAKIT DAN PENYEBARANNYA, INFORMASI TENTANG STATUS TULAR BENIH DIPEROLEH SECARA ALAMIAH - TINGKAT PENULARAN DAN PERKEMBANGAN PENYAKIT DI LAPANGAN TIDAK DIKETAHUI DENGAN JELAS
- 12 BENIH BUNCIS TERINFEKSI *P.s pv. phaseolicola* DAPAT MENYEBABKAN SERANGAN HEBAT DALAM 1 HA LAHAN
- 0,1 % PENULARAN TMV ----- INFEKSI HEBAT - APHIS AKTIF

KESINAMBUNGAN DARI INOKULUM TULAR BENIH DENGAN PENYEBARAN LAIN

- BANYAK DARI PATOGEN TULAR BENIH ADALAH JUGA TULAR TANAH
- BILA PATOGEN HANYA TULAR BENIH, STANDAR SERTIFIKASI YANG TEPAT HARUS DIKUTI DAN BENIH TERINFEKSI TIDAK BOLEH MASUK KE DAERAH DIMANA PATOGEN BELUM DI DETEKSI
- BILA HANYA TULAR TANAH (TULAR BENIH SEKUNDER) ----- SERTIFIKASI DAPAT DILONGGARKAN

FAKTOR - FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PATOGEN TULAR BENIH

- LINGKUNGAN MEMEGANG PERANAN PENTING DALAM PENULARAN PENYAKIT TULAR BENIH
- STANDAR SERTIFIKASI BERVARIASI DARAI TAHUN KE TAHUN KARENA PERKEMBANGAN PATOGEN

KERUGIAN EKONOMIS

- TERGANTUNG PADA VIRULENSI, VARIASI INANG DAN LINGKUNGAN
- BILA SUATU PATOGEN ----- KERUGIAN HASIL TINGGI --- TINGKAT INFEKSI YANG DIPERBOLEHKAN RENDAH

DAERAH PENANAMAN

- BEBERAPA PATOGEN TIDAK DAPAT MENGINFEKSI TANAMAN PADA SUATU DAERAH TERTENTU KARENA LINGKUNGAN TIDAK COCOK UNTUK PERKEMBANGAN PENYAKIT --- ADA KELONGGARAN

PENGARUH PERLAKUAN BENIH PADA INFEKSI TULAR BENIH

- JIKA PATOGEN BISA DIEELIMINASI DENGAN PERLAKUAN BENIH MAKA STANDAR BISA DILONGGARKAN
- UNTUK BAKTERI DAN VIRUS TERTENTU, PERLAKUAN BENIH TIDAK BERPENGARUH ----- KETAT

KARANTINA TUMBUHAN

- BERASAL DARI KATA LATIN **QUARANTUM** (40) -- VENESIA (ITALIA)
- BERFUNGSI UNTUK MENCEGAH MASUKNYA TUMBUHAN, PRODUKNYA, TANAH, KULTUR PEMBENIHAN, BAHAN PEMBUNGKUS YANG MENGANDUNG ORGANISME PENGGANGGU TANAMAN (OPT)
- DALAM PELAKSANAAN MELIPUTI :
 - ✦ PEMERIKSAAN
 - ✦ PENERBITAN SURAT KESEHATAN
 - ✦ SERTIFIKASI KESEHATAN
 - ✦ PENGENDALIAN/PEMUSNAHAN
- TINDAKAN KARANTINA BERTUJUAN UNTUK MELINDUNGI PERTANIAN DAN LINGKUNGAN DI SUATU NEGARA DARI KERUSAKAN YANG DIAKIBATKAN OLEH OPT

PERATURAN NASIONAL DAN INTERNASIONAL



- UU No : 12 TAHUN 1992 : TENTANG BUDIDAYA TANAMAN
- UU No : 16 TAHUN 1992 : KETENTUAN DAN PERSYARATAN DAN TINDAKAN KARANTINA
- PP No : 6 TAHUN 1995 : PERLINDUNGAN TANAMAN

- THE INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONVENTION (1881)
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization)
- ASEAN REGIONAL GROUP

KARANTINA TUMBUHAN DI INDONESIA

- SUDAH DIRINTIS SEJAK 1877, PELARANGAN KOPI SRI LANGKA MASUK (PENYAKIT KARAT)
- 28 JANUARI 1914 --- ORDONANSI -RESMI LAHIRNYA DINAS KARANTINA TUMBUHAN INDONESIA
- UNSUR OPERASIONAL MELIPUTI : MEDAN, PALEMBANG, JAKARTA, SURABAYA DAN UJUNG PANDANG)

MASALAH DALAM KARANTINA TUMBUHAN

KARENA KARANTINA HANYA SEBAGAI FILTER BUKAN PENGHAMBAT

----- PATOGEN DAPAT MASUK KARENA ;

SULIT MENDETEKSI

SEMUA TIPE PATOGEN INFEKTIF DENGAN METODE KONVENSIONAL

METODE DETEKSI KURANG SENSITIF

ADANYA INFEKSI LATEN

