

MODUL III

UJI POTENSI BERKECAMBAH BENIH, UJI DAYA BERKECAMBAH BENIH, UJI KESEREMPAKAN BERKECAMBAH BENIH DAN UJI INDEKS KECEPATAN BERKECAMBAH BENIH

Viabilitas benih adalah kemampuan benih untuk hidup yang ditunjukkan oleh gejala pertumbuhan atau gejala metabolismenya. Parameter pengujian viabilitas benih dinilai dari media, cara dan waktu yang hendaknya bersifat baku dan objektif, murah, sederhana, cepat dan jika merupakan uji vigor harus dapat menduga keragaan benih tanaman di lapangan dan daya simpan benih di gudang penyimpanan.

Jika penilaian dilakukan terhadap setiap individu benih maka penilaian itu disebut dengan metode langsung, sedangkan jika penilaian itu dilakukan pada sekelompok benih maka disebut metode tidak langsung. Penilaian viabilitas benih dari gejala pertumbuhannya disebut sebagai penilaian dengan indikasi langsung, sedangkan jika penilaian viabilitas benih dari gejala metabolismenya disebut sebagai penilaian dengan indikasi tidak langsung. Maka dikenal cara penilaian viabilitas benih : (1) Metode langsung dengan indikasi langsung contohnya menilai viabilitas benih dengan daya berkecambah di atas substrat kertas, (2) Metode langsung dengan indikasi tidak langsung contohnya menilai viabilitas benih dengan uji tetrazolium, (3) Metode tidak langsung dengan indikasi langsung contohnya menilai viabilitas benih dengan parameter bobot kering sejumlah kecambah, (4) Metode tidak langsung dengan indikasi tidak langsung contohnya menilai viabilitas benih dengan mengukur kuosien respirasinya.

Berdasarkan kondisi lingkungan pengujian, maka viabilitas benih ada yang dikelompokkan ke dalam viabilitas benih dalam lingkungan sesuai (favourable) dan viabilitas benih dalam lingkungan tidak sesuai (unfavourable)

Substrat pengujian ada dua macam yaitu substrat alami (tanah, pasir, pasir kwarsa, pasir kali, bata merah) dan substrat buatan/kertas (towel, kimpak, blue blotter, kertas merang). Substrat pengujian harus memiliki persyaratan, tidak mudah robek, steril, tidak toksik, dapat menyerap air, warna memudahkan pengujian.

Tujuan :

1. Mengetahui berbagai uji viabilitas dan vigor benih dengan pengujian, terutama untuk Uji Potensi Berkecambah Benih, Uji Daya Berkecambah Benih, Uji Keserempakan Berkecambah Benih dan Uji Indeks Kecepatan Berkecambah Benih
2. Mengetahui spesifikasi berbagai metode Uji Viabilitas dan Vigor Benih dengan pengujian
3. Mengetahui kriteria kecambah normal dan abnormal

Bahan dan Alat :

1. Benih padi, jagung, kedelai, sayuran
2. Substrat pasir, tanah, kertas merang
3. Baki pengecambah
4. Plastik, karet, pinset,
5. petridish
6. germinator
7. Ember (spek kelompok)
8. Label (spek kelompok)
9. Spidol permanen (spek kelompok)

Cara Kerja :

Pengecambahan benih dengan substrat tanah dan substrat pasir

1. Siapkan tanah dan pasir steril pada baki pengecambah dengan kelembaban sedemikian rupa sehingga apabila bola tanah dipijit dengan kedua jari tangan maka akan dapat pecah dengan mudah
2. Tanamkan masing-masing 25 butir benih kangkung dan jagung, pada kedalaman 2-3 cm kemudian tutup dengan tanah lembab yang sama
3. Tempatkan materi yang sedang diuji di dalam laboratorium
4. Amati bentuk-bentuk kecambah normal dan abnormal setiap hari sampai hari ke 10 untuk kangkung dan hari ke 7 untuk jagung
5. Hitung persentase potensi berkecambah benih dan daya berkecambah benih kangkung dan jagung pada pengamatan terakhir
6. Hitung juga keserempakan berkecambah benih dan indeks kecepatan berkecambah benih kangkung dan jagung

Pengecambahan benih dengan substrat kertas

Metode UDK (Uji Di atas Kertas)

1. Siapkan 3 – 4 kertas merang lembab di dalam petridish
2. Tanamkan 25 butir benih padi dan benih sawi di atas substrat pada petridish yang berbeda dengan cara menyusunnya secara teratur dalam posisi lingkaran
3. Tutup petridish dan benih dibiarkan terbuka (terlihat)
4. Tempatkan materi yang sedang diuji di dalam alat pengecambah
5. Amati bentuk-bentuk kecambah normal dan abnormal pada umur 5 dan 14 HST (hari setelah tanam) untuk padi dan pada umur 5 dan 7 HST untuk sawi

6. Buang kecambah normal yang dijumpai pada hitungan pertama demikian juga kecambah yang mati atau busuk
7. Hitung persentase potensi berkecambah dan daya berkecambah benih pada pengamatan terakhir

Metode UAK (Uji Antar Kertas)

1. Siapkan 3 – 4 kertas merang lembab berukuran 20 cm x 30 cm dan letakkan terhampar di atas meja praktikum
2. Lipat substrat tersebut ke arah panjang kertas sehingga memberikan bekas lipatan pada setengah bagiannya
3. Tanam 25 butir benih padi dan kangkung di atas substrat itu dengan cara menyusunnnya secara teratur dalam 5 baris di atas setengah bagian kertas
4. Lipatkan setengah bagian kertas yang tidak ditanami sehingga menutup benih
5. Lipat ketiga tepi kertas yang belum terlipat ke arah atas dengan lebar lipatan 1,5 - 2 cm
6. Tempatkan materi yang sedang diuji di dalam alat pengecambah
7. Amati bentuk-bentuk kecambah normal dan abnormal pada umur 5 dan 14 HST untuk padi dan pada umur 4 dan 10 HST untuk kangkung
8. Buang kecambah normal yang dijumpai pada hitungan pertama, demikian juga kecambah yang mati atau busuk
9. Hitung persentase potensi berkecambah benih dan daya berkecambah benih padi dan kangkung

Metode UKDdp (Uji Kertas Digulung pada plastik)

1. Hamparkan selebar plastik transparan tipis berukuran 20 x 30 cm di atas meja praktikum
2. Siapkan kertas merang lembab berukuran 20 x 30 cm dan letakkan terhampar di atas lembar plastik tadi
3. Tanamkan 50 butir benih jagung dan padi di atas substrat itu pada kertas yang berbeda dengan cara menyusunnnya secara teratur dalam 5 baris masing-masing 10 butir.
4. Tutup substrat yang telah ditanami tadi dengan 2-3 lembar kertas merang lembab lainnya
5. Gulung materi pengujian itu ke arah panjang substrat
6. Tempatkan gulungan substrat pengujian itu dengan posisi vertikal dalam ember pengecambahan
7. Tutup ember pengecambahan itu dengan plastik transparan
8. Amati bentuk-bentuk kecambah normal dan abnormal setiap hari sampai hari ke 14 untuk padi dan hari ke 7 untuk jagung
9. Buang kecambah normal yang dijumpai pada hitungan pertama demikian juga kecambah yang busuk atau mati
10. Hitung persentase potensi berkecambah benih, daya berkecambah benih, keserempakan berkecambah benih dan indeks kecepatan berkecambah benih padi dan jagung

Potensi Berkecambah, penilaian didasarkan pada persentase kecambah hidup

Rumus : $PB = \text{jumlah kecambah hidup} / \text{jumlah benih yang dikecambahkan}$

Daya Berkecambah, penilaian didasarkan pada persentase kecambah normal

Rumus : $DB = \text{Jumlah kecambah normal} / \text{jumlah benih yang dikecambahkan}$

Keserempakan Berkecambah, penilaian didasarkan pada persentase kecambah normal kuat

Rumus ; $Kst = \text{Jumlah benih normal kuat pada tengah waktu perkecambahan} / \text{jumlah benih yang dikecambahkan}$

Indeks Kecepatan Berkecambah, penilaian didasarkan pada persentase kecambah normal per satuan waktu

Rumus : $Kct = \text{persentase benih normal tiap waktu pengamatan} / \text{etmal}$

Tugas :

1. Hitung potensi berkecambah, daya berkecambah, keserempakan berkecambah dan indeks kecepatan berkecambah dari masing-masing benih pada setiap metode pengujian
2. Gambarkan kecambah-kecambah normal dan abnormal setelah pengamatan terakhir

Kecambah Normal :

1. Kecambah utuh (intact seedlings)

Sistem perakaran yang berkembang baik meliputi :

- Akar primer panjang dan ramping, biasanya ditutupi oleh sejumlah rambut-rambut akar dan diakhiri dengan ujung yang runcing
- Akar-akar sekunder apabila dihasilkan dalam kisaran waktu pengujian
Terdapat beberapa akar seminal disamping satu akar primer pada genus tertentu seperti *Avena*, *Hordeum*, *Secale*, *Triticum*, *Triticosecale*, *Cyclamen*

Poros taruk (shoot axis) yang berkembang baik meliputi

- Hipokotil yang tumbuh memanjang, ramping dan lurus bagi kecambah yang perkecambahannya bertipe epigeal
- Epikotil yang berkembang dengan baik bagi kecambah yang bertipe perkecambahan hypogeal
- Pemanjangan baik pada hipokotil maupun epikotil pada genus tertentu yang bertipe perkecambahan epigeal
- Pemanjangan mesokotil pada genus tertentu dari jenis rumput-rumputan

Jumlah kotiledon yang spesifik yaitu

- Satu kotiledon bagi monokotil atau suatu perkecualian bagi dikotil (mungkin berupa sesuatu yang hijau dan menyerupai daun atau modifikasinya dan tetap tinggal seluruhnya atau sebagian di dalam benih)
- Dua kotiledon pada dikotil (pada spesies yang bertipe perkecambahan epigeal hal ini merupakan struktur yang hijau dan menyerupai daun, ukuran dan bentuknya beragam tergantung spesies yang diuji. Pada kecambah bertipe perkecambahan hypogeal berbentuk hemisferikal dan berdaging, serta tetap berada di dalam benih)
- Banyak kotiledon lebih dari dua (pada conifer biasanya hijau, panjang dan sempit)

Pemekaran daun utama yang hijau

- Satu daun pertama, adakalanya didahului dengan sedikit daun sisik (scale leaves) pada kecambah, dengan daun berseling
- Dua daun pertama pada kecambah dengan daun berhadapan

Suatu tunas terminal atau ujung batang yang perkembangannya bervariasi menurut spesies yang diuji

Koleoptil yang tumbuh baik dan lurus pada jenis rumput-rumputan, di dalamnya terdapat plumula yang belum maupun sudah muncul dari ujung koleoptil tersebut

2. Kecambah dengan sedikit kerusakan

- Akar primer dengan kerusakan terbatas atau pertumbuhan yang sedikit terhambat
- Akar primer rusak tetapi akar-akar sekunder tumbuh baik dan cukup pada genus leguminosae (khususnya Phaseolus, Pisum, Vicia) dan Gramineae (Zea) dan pada semua genus Cucurbitaceae (Cucumis, Cucurbita, Citrulus) dan Malvaceae
- Hanya dua akar seminal pada Avena, Hordeum, Secale, Triticum, Triticosecale dan Cyclamen

- Hipokotil, epikotil, atau mesokotil dengan sedikit kerusakan
 - Kotiledon dengan kerusakan terbatas (apabila setengah atau lebih jaringan kotiledon tetap berfungsi dan apabila tidak ada gejala rusak atau busuknya shoot apex atau jaringan sekitarnya)
 - Hanya satu kotiledon normal pada dikotil (apabila tidak ada gejala kerusakan dari shoot apex atau jaringan sekitarnya)
 - Tiga kotiledon, bukan dua (asalkan memenuhi aturan 50%)
 - Daun-daun pertama dengan kerusakan yang terbatas (lebih dari satu atau sama dengan 50% jaringan masih berfungsi normal)
 - Hanya satu daun pertama yang normal pada Phaseolus asalkan tidak ada gejala rusak atau busuknya tunas terminal
 - Daun-daun primer Phaseolus yang terbentuk secara lengkap tetapi ukurannya berkurang, sepanjang daun-daun tersebut masih seperempat lebih besar dari ukuran normal
 - Tiga daun pertama pada Phaseolus, bukan dua (asalkan memenuhi aturan 50%)
 - Koleoptil dengan sedikit kerusakan
 - Koleoptil yang mengalami retakan dari pucuk memanjang ke arah bawah tetapi tidak lebih besar dari sepertiga panjang
 - Koleoptil terpelintir secara longgar (karena terjebak di bawah lemma dan palea atau kulit buah)
 - Koleoptil dengan daun hijau tidak tumbuh memanjang hingga pucuk tapi mencapai paling tidak separuh koleoptil
3. Kecambah-kecambah dengan infeksi sekunder
- Yaitu kecambah-kecambah yang penampilannya seperti pada butir 1 dan 2 tetapi terkena infeksi cendawan atau bakteri yang sumbernya selain dari benih asalnya

Kecambah Abnormal

1. Kecambah rusak (damaged seedlings) : Kecambah dengan struktur pentingnya telah hilang atau sangat jelek dan kerusakan tidak dapat diperbaiki lagi sehingga perkembangan kecambah yang seimbang tidak dapat diharapkan
2. Kecambah yang tidak sempurna pembentukannya (deformed seedlings) atau tak seimbang (unbalanced seedlings), kecambah dengan perkembangan yang lemah atau secara fisiologi mengalami gangguan atau apabila struktur-struktur pentingnya tidak terbentuk atau tidak proporsional
3. Kecambah busuk (decayed seedlings) : kecambah dengan struktur pentingnya terkena penyakit hingga parah atau membusuk sebagai akibat infeksi primer sehingga perkembangan menjadi normal tidak terjadi

Ciri-ciri kecambah abnormal

1. Akar primer : pendek, gemuk pendek, terhambat, hilang, pecah, pecah dari pucuk, genting, terpelintir, terjebak dalam kulit benih, geotropism negative, tembus pandang, busuk sebagai akibat infeksi primer ; Akar seminal hanya satu atau tidak ada
2. Hipokotil, epikotil dan mesokotil : pendek dan tebal (kecuali Cyclamen), tidak terbentuk umbi (Cyclamen), terbelah atau pecah dalam, terpisah sama sekali, hilang, genting, terpelintir secara kuat, melengkung, membentuk spiral, tembus pandang, busuk akibat infeksi primer
3. Kotiledon (apabila 50% lebih) : membengkak atau keriting/melengkung, cacat bentuk, pecah atau rusak, lepas atau hilang, nekrotik, tembus pandang, busuk akibat infeksi primer, khusus untuk Allium sp (pendek dan tebal, mengerut, melengkung, berbentuk spiral, tanpa knee yang pasti, menggelendong
4. Daun pertama (apabila 50%) : cacat bentuk, rusak, hilang, terjadi pemudara warna, nekrotik, busuk akibat infeksi primer, bentuk normal tetapi ukurannya kurang dari ¼ ukuran normal
5. Tunas terminal dan jaringan sekitarnya : cacat bentuk, rusak, hilang, busuk
6. Koleoptil dan daun pertama (family rumput-rumputan) : koleoptilnya rusak, hilang, ujung rusak dan hilang, sangat melengkung, berbentuk spiral, melingkar kuat, terpisah lebih dari 1/3 panjang dari ujung, terpisah pada bagian dasar, menggelendong (mengumpanan), busuk akibat infeksi primer; daun pertamanya pemanjangannya kurang dari setengah koleoptil, hilang, tercabik atau cacat bentuk
7. Kecambah secara keseluruhan: cacat bentuk, retak atau pecah, kotiledon muncul sebelum akar, dua kecambah fusi bersama (fused together), persisting endosperm collar, kuning atau putih, menggelendong, tembus pandang, busuk akibat infeksi primer

Metode pengecambahan beberapa komoditas berdasarkan ISTA

Nama indo	Species	Cara tanam	suhu	I	II	Pra perlakuan
Buncis	Phaseolus vulgaris	UKDp	20-30	5	9	
Cabe rawit	Capsicum frutescens	UDK, UAK, UKD	20-30	7	14	KNO3
Mentimun	Cucumis sativus	UAK, UDK, UKDp	20-30	4	8	
Tomat	Lycopersicon lycopersicum	UAK, UDK, UKD	20-30	5	16	KNO3
Jagung	Zea mays	UKDp	20-30	4	7	

Kacang tanah	Arachis hypogaea	UKDp	20-30	5	10	Kulit polong
Kangkung air	Ipomoea aquatica	UAK, UKDp	30	4	10	
Kedelai	Glycine max	UKDP	20-30	5	8	
Lobak	Raphanus sativus	UAK, UDK, UKD	20-30	4	10	Prehill
Padi	Oryza sativa	UAK, UDK, UKDp	20-30	5	14	Preheat , H2SO4
Sawi	Brassica juncea	UDK	20-30	5	7	Prehill, KNO3
Terong	Solanum melongena	UAK, UDK, UKD	20-30	7	14	