

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2011. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Benih dan Laboratorium Pasca Panen, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Wilis yang dipanen pada bulan Desember 2010 yang diperoleh dari BPTP Banten. Bahan-bahan lain yang digunakan yaitu plastik polyethylene, kertas steinsiel, kertas merang, kain strimin, plastik, solatif, plastik wrap, label, kertas amplop, dan air destilata.

Alat utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kosmotektor tipe XP-314 (Gambar 1). Alat-alat lainnya yaitu ruang ber-AC, ruang bersuhu kamar, timbangan digital, pipet, refrigerator, waterbath, keranjang, toples inkubasi, oven pengering (105°C), oven pemanas (60°C), desikator, sealer, alat pengepres IPB 75-1, germinator IPB 72-1, bak plastik, cawan, dan termohigrometer.



Gambar 1. Alat Pengukur Laju Respirasi (Kosmotektor tipe XP-314)

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menguji laju respirasi pada lima taraf lot benih dengan kondisi vigor yang berbeda-beda. Sebelum diukur laju respirasinya, masing-masing lot benih diberi perlakuan awal agar aktivitas laju respirasi benih meningkat. Perlakuan awal yang diberikan agar aktivitas respirasi benih dapat meningkat terdiri atas; 1) pelembaban selama 10 jam; 2) pelembaban selama 15 jam; 3) pelembaban selama 20 jam; 4) inkubasi pada suhu 60⁰C selama 15 menit; 5) inkubasi pada suhu 60⁰C selama 30 menit dan; 6) inkubasi pada suhu 60⁰C selama 45 menit. Metode ini dipilih karena alat yang digunakan kurang sensitif dan benih dengan kadar air rendah, respirasi yang dihasilkan sedikit, sehingga perlu diberi perlakuan agar laju respirasi benih meningkat dan dapat terdeteksi oleh alat kosmotektor. Lot benih yang digunakan ada 5 taraf yang terdiri atas lot benih vigor 1, lot benih vigor 2, lot benih vigor 3, lot benih vigor 4, dan lot benih vigor 5. Penelitian ini terdiri dari tiga ulangan, sehingga seluruhnya terdapat 90 satuan percobaan.

Penelitian ini menggunakan analisis keragaman data tingkat vigor lot benih dan analisis regresi linier sederhana. Analisis keragaman data tingkat vigor lot benih menggunakan rancangan percobaan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan dengan satu faktor, yaitu tingkat vigor lot benih. Masing-masing tingkat vigor lot benih diulang sebanyak tiga kali ulangan.

Model percobaan yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij} \quad (i = 1, 2, 3, 4, 5; j = 1, 2, 3)$$

Keterangan:

Y_{ij} : Nilai pengamatan tingkat vigor lot benih ke-i pada ulangan ke-j

μ : Nilai tengah umum

α_i : Pengaruh taraf ke-i faktor tingkat vigor lot benih

ε_{ij} : Galat percobaan

Uji lanjut yang digunakan pada hasil yang berpengaruh nyata pada analisis ini menggunakan *Duncans Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%.

Pendekatan dengan analisis regresi bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan hubungan antara peubah laju repirasi dengan berbagai parameter

viabilitas dan vigor benih. Persamaan regresi yang diperoleh dari analisis tersebut yaitu :

$$Y = a + bX$$

dengan :

- Y : peubah laju respirasi
- a : titik potong garis dengan sumbu Y
- b : kemiringan garis
- X : parameter vigor dan viabilitas (peubah bebas)

Hasil analisis regresi ini digunakan dua metode pendekatan. Pendekatan pertama analisis korelasi regresi antara laju respirasi dengan parameter viabilitas dan vigor benih. Parameter viabilitas dan vigor benih dinyatakan sebagai sumbu X dan laju respirasi dinyatakan sebagai sumbu Y. Nilai koefisien korelasi (r) digunakan untuk melihat keeratan hubungan antara peubah laju respirasi dengan peubah viabilitas dan vigor benih. Nilai koefisien korelasi yang mendekati 1 menggambarkan adanya keeratan hubungan atau korelasi antara laju respirasi benih dengan parameter viabilitas dan vigor benih yang sesungguhnya. Laju respirasi benih dapat dideteksi berdasarkan viabilitas dan vigor benih melalui persamaan regresi apabila koefisien korelasi nyata.

Selain menggunakan analisis keragaman data tingkat vigor lot benih dan analisis regresi, dilakukan pemilihan perlakuan awal untuk pengukuran laju respirasi yang terbaik dari nilai standar deviasinya. Nilai standar deviasi yang paling kecil menunjukkan data laju respirasi yang diperoleh lebih seragam. Perlakuan awal yang memiliki nilai standar deviasi kecil lebih baik daripada perlakuan awal dengan nilai standar deviasi besar.

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini diawali dengan pembuatan lot benih terlebih dahulu. Satu lot besar benih kedelai dibagi menjadi 5 lot benih yang diberi perlakuan sehingga terbentuk 5 lot benih dengan berbeda vigor. Lot benih vigor 1 disimpan pada ruangan bersuhu AC selama 4 minggu. Lot benih vigor 2 disimpan pada ruangan bersuhu AC selama 4 minggu lalu dipindah ke ruang bersuhu kamar selama 4 minggu. Lot benih vigor 3 sedang diperoleh dari Pengusangan Cepat



Terkontrol (PCT) dengan waterbath selama 8 jam. Lot benih vigor 4 diperoleh dari Pengusangan Cepat Terkontrol (PCT) dengan waterbath selama 12 jam. Dan lot benih vigor 5 diperoleh dari Pengusangan Cepat Terkontrol (PCT) dengan waterbath selama 16 jam.

Kelima lot benih tersebut disamakan kadar airnya dengan cara pemaparan diruangan bersuhu kamar selama ± 4 hari (Gambar 2). Setelah dipaparkan dari masing-masing lot benih dibagi menjadi tiga bagian, bagian pertama dianalisis stabilitas dan vigornya dengan cara mengecembahkannya menggunakan metode UKDdp (Uji Kertas Digulung Didirikan dalam Plastik). Benih yang dikecambahkan masing-masing gulungannya berisi 25 butir benih.



Gambar 2. Pemaparan Benih di Ruang Suhu Kamar untuk Penyamaan Kadar Air

Bagian kedua dan ketiga merupakan perlakuan awal yang diberikan untuk meningkatkan respirasi benih sebelum diukur, yaitu dengan dilembabkan dengan kertas steinsiel basah (Gambar 3) dan diinkubasi pada suhu 60°C . Bagian benih kedua dilembabkan selama 10 jam, lalu dimasukkan ke dalam toples inkubasi dengan masing-masing toples berisi 40 gram benih yang telah dilembabkan. Benih yang sudah dimasukkan, direkatkan dengan isolasi dan plastik wrap. Benih diinkubasi ke dalam oven dengan suhu 60°C dengan waktu 15 menit, 30 menit, dan 45 menit. Setelah dikeluarkan dari dalam oven, diinkubasi dalam ruangan suhu kamar selama ± 24 jam. Lalu diukur respirasinya yang dihasilkan (Gambar



Gambar 3. Pelembaban Benih dengan Kertas Steinsiel Basah

© Hak cipta Militer IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Bagian benih ketiga dilakukan pelembaban sebagai perlakuan awal dengan menggunakan kertas steinsiel basah (Gambar 2). Pelembaban dilakukan dengan waktu 10 jam, 15 jam, dan 20 jam. Setelah dilembabkan benih dimasukkan ke dalam toples inkubasi dengan masing-masing toples berisi 40 gram benih yang telah dilembabkan, lalu direkatkan tutupnya. Proses inkubasi ini dilakukan di ruangan bersuhu kamar selama ± 24 jam. Lalu diukur laju respirasinya (Gambar 4). Bagan alir pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Pengukuran Respirasi Benih

Pelaksanaan Pengusangan Cepat Terkontrol (PCT)

Pelaksanaan pengusangan cepat terkontrol diawali dengan meningkatkan kadar air benih menjadi 20%. Lot benih dimasukkan ke dalam plastik polyethylene dan ditambahkan aquades. Penambahan aquades dilakukan hingga kadar air benih meningkat mencapai $\pm 20\%$. Penambahan aquades dilakukan di atas neraca digital. Benih dalam aluminium foil yang telah memiliki berat yang sesuai dimasukkan ke dalam refrigerator bersuhu 4°C dan didiamkan selama 24 jam (Wafiroh, 2010). Akan tetapi, pada penelitian ini yang digunakan adalah plastik polyethylene sebagai pengganti aluminium foil. Berat benih pada kadar air benih yang diinginkan diperoleh dari rumus penentuan (ISTA dalam Wafiroh, 2010) sebagai berikut :



$$W2 = \frac{100 - A}{100 - B} \times W1$$

Keterangan :

A = Kadar air benih awal dari benih (%)

B = Kadar air benih yang diinginkan (%)

W1 = Berat awal benih yang telah diketahui (gram)

W2 = Berat benih dengan kadar air yang diinginkan (gram)

Benih yang telah berkadar air sesuai selanjutnya dimasukkan ke dalam inkubator bersuhu 45°C selama 8, 12, dan 16 jam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

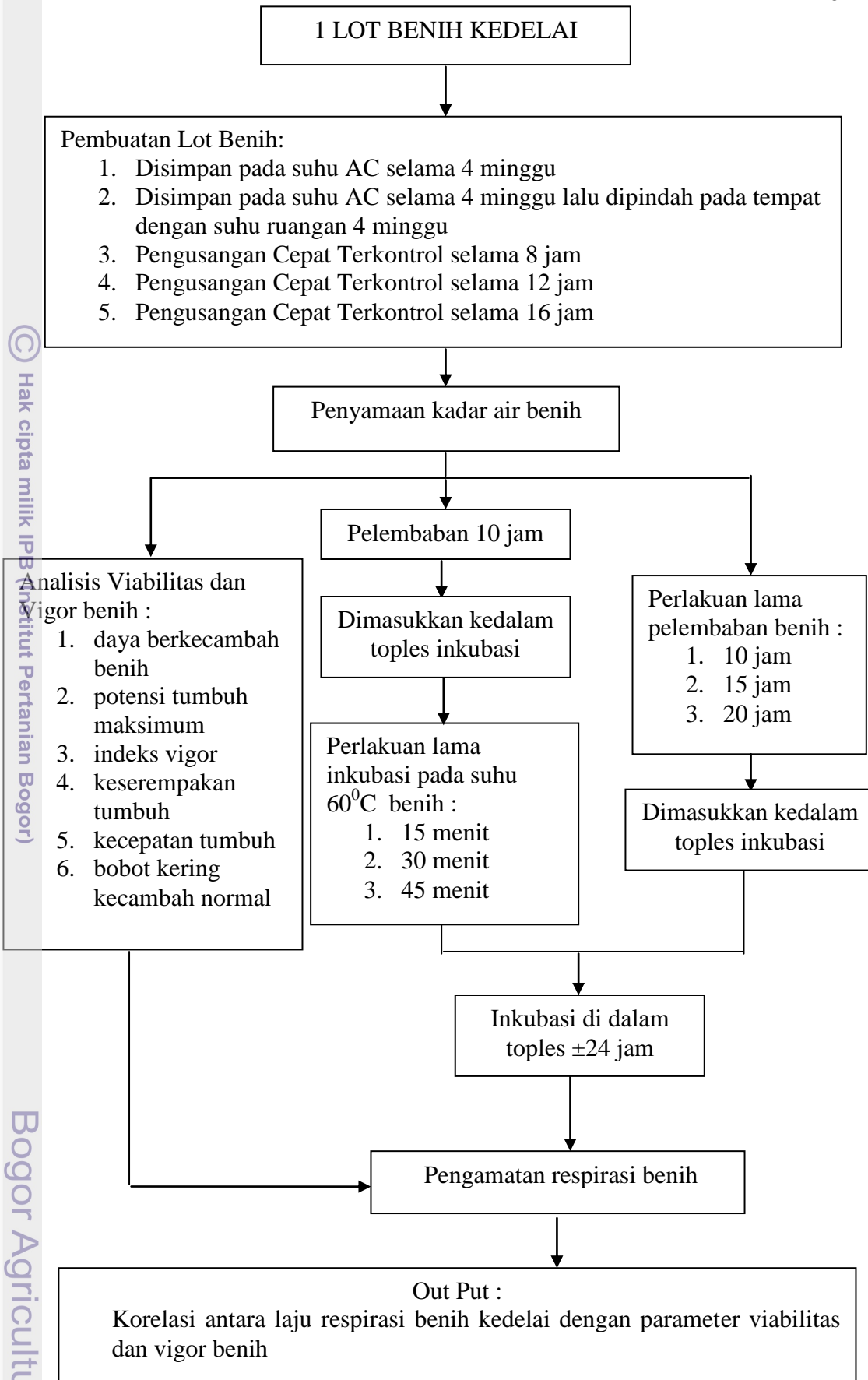
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 5. Bagan Alir Penelitian

Pengamatan

Pengamatan dilakukan untuk menganalisis mutu benih meliputi analisis berbagai parameter viabilitas dan vigor yang meliputi penetapan kadar air, daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, indeks vigor, kecepatan tumbuh, bobot kering kecambah normal, keserempakan tumbuh, dan laju respirasi.

1. Daya Berkecambah (DB)

Daya berkecambah adalah kemampuan benih untuk tumbuh menjadi kecambah normal dalam lingkungan tumbuh yang optimum. Menurut ISTA dalam Dina *et al.* (2006) yang dimaksud dengan daya berkecambah dalam pengujian laboratorium adalah muncul dan berkembangnya kecambah sampai suatu tahap dimana struktur esensialnya mengindikasikan dapat tidak berkembang lebih lanjut menjadi tanaman yang memuaskan pada kondisi tanah yang sesuai. Uji daya berkecambah dilakukan dengan metode UKDdp (Uji Kertas Didirikan dalam Plastik). Daya berkecambah dihitung berdasarkan jumlah kecambah normal pada hari ke-3 dan ke-5.

$$DB (\%) = \frac{\Sigma KN I + KN II}{\text{Benih yang ditanam}} \times 100\%$$

Keterangan :

KN I : Kecambah Normal pada hitungan I

KN II : Kecambah Normal pada hitungan II

2. Potensi Tumbuh Maksimum (PTM)

Potensi Tumbuh Maksimum adalah total benih hidup atau menunjukkan gejala hidup (Sadjad, 1994). Potensi Tumbuh Maksimum merupakan presentase pemunculan kecambah yang dihitung berdasarkan jumlah benih tumbuh terhadap jumlah benih yang ditanam.

$$PTM (\%) = \frac{\Sigma \text{benih yang tumbuh}}{\Sigma \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

3. Indeks Vigor (IV)

Presentase kecambah normal pada hitungan pertama pengujian daya berkecambah menunjukkan presentase benih yang cepat berkecambah dan hal ini menunjukkan indeks vigor. Nilai indeks vigor selalu lebih rendah dibandingkan nilai DB tetapi cenderung mendekati *field emergence* (Copeland dan McDonald, 1995). Pada penelitian nilai indeks vigor benih kedelai didapat pada hari ke-3 pengamatan daya berkecambah.

4. Keserempakan Tumbuh (K_{ST})

Prosedur pengecambahan untuk pengamatan ini sama seperti pada pengamatan potensi tumbuh maksimum dan daya berkecambah. Pengamatan dilakukan pada hari ke-4 setelah tanam. Nilai keserempakan tumbuh benih dinyatakan sebagai persen kecambah normal kuat.

5. Kecepatan Tumbuh (K_{CT})

Benih yang lebih cepat tumbuh menunjukkan benih tersebut memiliki vigor yang lebih tinggi. Pengujian kecepatan tumbuh (K_{CT}) dilakukan dengan mengambil dan menghitung kecambah normal setiap etmal (24 jam) mulai dari hari pertama penanaman hingga hari ke-5. Nilai K_{CT} menunjukkan presentase rata-rata kecambah yang tumbuh setiap hari. Semakin tinggi nilai K_{CT} semakin tinggi pula vigor lot benih tersebut. Kecepatan tumbuh dihitung dengan rumus :

$$K_{CT} = \frac{\sum N}{t}$$

Keterangan :

N = % KN setiap waktu pengamatan

T = waktu pengamatan

6. Bobot Kering Kecambah Normal (BKKN)

Seluruh kecambah normal dibungkus dengan menggunakan kertas atau aluminium foil, kemudian di oven pada suhu 60°C selama 3×24 jam. Selanjutnya kecambah dimasukkan ke dalam desikator ± 30 menit dan



ditimbang. Pengujian ini dilakukan di akhir pengamatan ketika pengamatan daya berkecambah telah selesai.

7. Respirasi Benih

Respirasi benih dihitung dengan menggunakan alat yang bernama kosmotektor. Benih yang akan diukur laju respirasinya ditimbang dahulu bobotnya. Kemudian dimasukkan ke dalam toples inkubasi lalu ditutup rapat dan direkatkan dengan isolasi agar tidak terjadi kebocoran. Lalu didiamkan selama 1 hari. Besarnya kadar karbondioksida yang dihasilkan diukur. Kemudian dimasukkan ke dalam perhitungan di bawah untuk dihitung laju respirasinya. Benih yang telah diukur laju respirasinya dihitung volume udara bebasnya yang ada di dalam toples.

$$L = \frac{V \times K \times 1.76}{W \times B}$$

Keterangan :

L = Laju Respirasi (mg CO₂/kg/jam)

V = Volume udara bebas dalam toples (V toples – V bahan) dalam ml

K = kadar CO₂ sesudah inkubasi – kadar CO₂ awal (0.03%)

W = waktu inkubasi (jam)

B = bobot bahan (kg)

Nilai 1.76 merupakan konstanta gas.