

**PERATURAN
DIREKTUR JENDERAL REHABILITASI LAHAN DAN PERHUTANAN SOSIAL**

Nomor : P.06/V-SET/2009

TENTANG

PETUNJUK TEKNIS PENGUJIAN MUTU FISIK – FISILOGI BENIH

DIREKTUR JENDERAL REHABILITASI LAHAN DAN PERHUTANAN SOSIAL,

Menimbang : bahwa dalam rangka pelaksanaan Pasal 48 ayat (3) Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.01/Menhut-II/2009 tentang Penyelenggaraan Perbenihan Tanaman Hutan, maka perlu menerbitkan Peraturan Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial tentang Petunjuk Teknis Pengujian Mutu Fisik – Fisiologi Benih.

- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya;
 2. Undang-Undang Nomor 12 tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman;
 3. Undang-Undang Nomor 16 tahun 1992 tentang Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan;
 4. Undang-Undang Nomor 41 tahun 1999 tentang Kehutanan sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 19 tahun 2004;
 5. Undang-Undang Nomor 32 tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah;
 6. Peraturan Pemerintah Nomor 44 Tahun 1995 tentang Perbenihan Tanaman;
 7. Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2002 tentang Karantina Tumbuhan;
 8. Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2005 tentang Keamanan Hayati Produk Rekayasa Genetik;
 9. Keputusan Presiden Nomor 187/M Tahun 2004 tentang Pembentukan Kabinet Indonesia Bersatu;
 10. Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2005 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Negara Republik Indonesia;
 11. Peraturan Presiden Nomor 10 Tahun 2005 tentang Unit Organisasi dan Tugas Eselon I Kementerian Negara Republik Indonesia;
 12. Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 447/Kpts-II/2003 tentang Tata Usaha Pengambilan atau Penangkapan dan Peredaran Tumbuhan dan Satwa Liar;

13. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.13/Menhut-II/2005 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Kehutanan sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P. 71/Menhut-II/2006;
14. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.01/Menhut-II/2009 tentang Penyelenggaraan Perbenihan Tanaman Hutan;

MEMUTUSKAN :

Menetapkan :

- KESATU : Petunjuk Teknis Pengujian Mutu Fisik – Fisiologi Benih sebagaimana tercantum dalam Lampiran I Peraturan ini.
- KEDUA : Peraturan Direktur Jenderal ini menjadi dasar Pengujian Mutu Fisik-Fisiologi Benih
- KETIGA : Peraturan Direktur Jenderal ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di : Jakarta

Pada tanggal :

DIREKTUR JENDERAL,

Ir. INDRIASTUTI, MM
NIP. 19511222197903 2 001

Salinan Peraturan ini disampaikan kepada Yth. :

1. Menteri Kehutanan;
2. Para Pejabat Eselon I Lingkup Departemen Kehutanan;
3. Para Pejabat Eselon II lingkup Direktorat Jenderal RLPS;
4. Kepala Dinas Provinsi yang disertai tugas dan bertanggung jawab di bidang Kehutanan seluruh Indonesia;
5. Kepala Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai seluruh Indonesia;
6. Kepala Balai Perbenihan Tanaman Hutan seluruh Indonesia;
7. Ketua Lembaga Sertifikasi Mutu Benih dan Mutu Bibit tanaman Hutan Universitas Andalas.

LAMPIRAN I

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL REHABILITASI LAHAN DAN PERHUTANAN
SOSIAL

NOMOR : P. 06/V-SET/2009

TANGGAL :

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keberhasilan pembangunan tanaman membutuhkan benih bermutu unggul. Mutu benih mengandung tiga aspek:

- Mutu genetik;
- Mutu fisik-fisiologi;
- Lingkungan

Mutu genetik adalah suatu sifat yang dimiliki benih dari induknya. Pemeriksaan visual lot benih tidak akan mengungkapkan mutu genetiknya, dua lot benih mungkin kelihatan sama, namun mungkin memiliki mutu genetik yang sangat berbeda. Untuk memeriksa mutu genetik suatu lot benih, dibutuhkan pengujian lapangan, seperti uji sumber benih atau uji keturunan. Informasi mengenai sumber benih (di mana benih dikumpulkan), kriteria seleksi yang digunakan, dan jumlah pohon induk yang dikumpulkan dapat memberikan indikasi mutu genetik lot benih.

Petunjuk ini tidak menjelaskan bagaimana memeriksa mutu genetik benih, seperti bagaimana mendesain pengujian lapangan, dsb. Sangatlah penting untuk diketahui bahwa mutu benih mempunyai 3 aspek yang telah disebutkan di atas, dan mutu benih tidak semata-mata menyangkut pengujian benih di laboratorium.

Pengujian benih adalah analisa mutu fisik-fisiologi lot benih. Pengujian benih meliputi beberapa tolok ukur seperti berat benih, kemurnian, perkecambahan dan kadar air yang akan didefinisikan dan dijelaskan pada bab selanjutnya.

Lingkungan dimaksud adalah lingkungan dimana apabila bibit akan ditanam harus disesuaikan dengan lingkungan yang cocok dengan tanaman tersebut. Petunjuk ini tidak akan menjelaskan masalah lingkungan.

Pengujian benih dapat dilakukan pada tahapan yang berbeda dari penanganan benih, pemrosesan benih dan penyimpanan benih. Tolok ukur baku seperti berat benih, kemurnian, dan perkecambahan sangatlah penting dalam perhitungan kebutuhan benih. Karena itu, tolok ukur tersebut sangat penting bagi pengguna benih sebagai bahan pertimbangan sebelum memesan benih.

Karena benih dijual berdasarkan beratnya, tolok ukur mutu benih juga merupakan tolok ukur ekonomi yang penting. Kadar air terutama sangat penting pada saat sebelum dan selama penyimpanan benih. Sehubungan dengan hal tersebut, maka perlu disusun suatu petunjuk teknis pengujian mutu benih tanaman hutan berdasarkan kebenaran sumber benih dan mutu fisik – fisiologi benihnya.

B. Maksud dan Tujuan

Maksud disusunnya petunjuk teknis ini adalah menyediakan acuan teknis bagi para pelaksana pengujian mutu benih tanaman hutan.

Sedang tujuannya adalah terwujudnya kesamaan prosedur kerja dan kepercayaan atas hasil pengujian benih tanaman hutan.

C. Ruang Lingkup

Petunjuk teknis ini memberikan prosedur bagaimana melakukan pengujian mutu benih tanaman hutan di Indonesia. Sangatlah penting untuk mengikuti semua prosedur secara konsisten guna menjamin hasil pengujian yang dapat dipercaya dan dapat membandingkan hasil pengujian dari laboratorium benih yang berbeda di Indonesia.

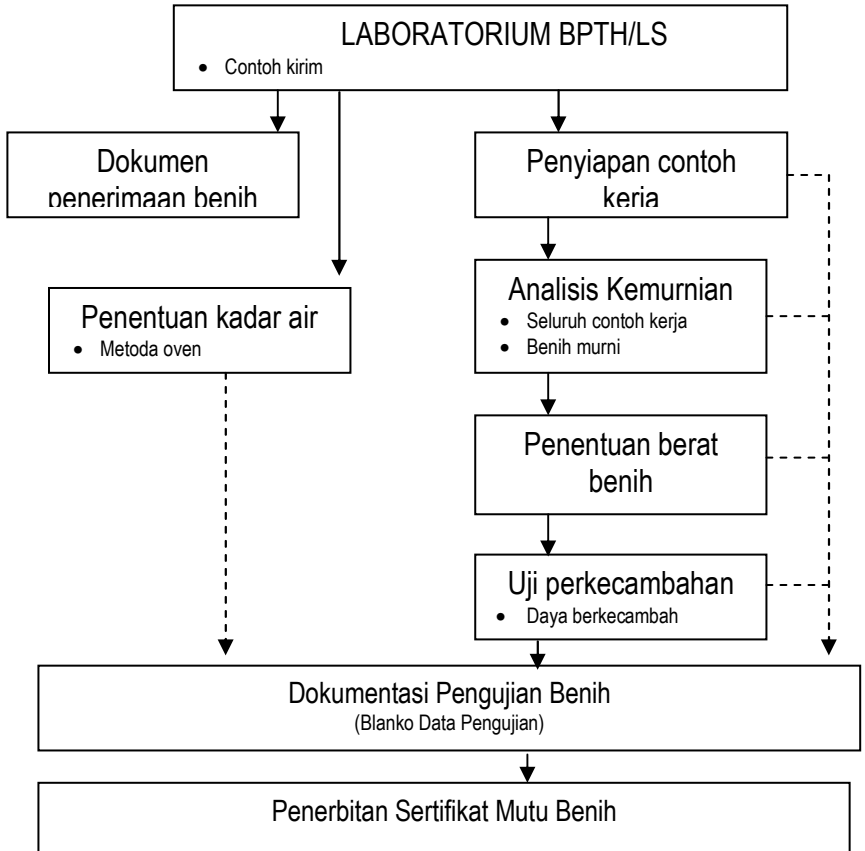
Dalam pengujian benih mengacu dari ISTA, dan beberapa penyesuaian telah diambil untuk mempertimbangkan kebutuhan khusus (ukuran, struktur, pola perkecambahan) jenis-jenis yang dibahas di dalam petunjuk ini. Beberapa penyesuaian juga telah dibuat untuk menyederhanakan prosedur pengujian benih.

Telah dijelaskan di atas bahwa pengujian benih mencakup pengujian mutu fisik-fisiologi benih. Petunjuk ini menjelaskan bagaimana mempersiapkan contoh yang mewakili lot benih untuk keperluan pengujian, dan bagaimana melakukan pengujian benih, yaitu :

- analisis kemurnian
- penentuan berat 1000 butir benih
- penentuan kadar air
- uji perkecambahan
- uji belah
- uji tetrazolium

Alur kerja pengujian mutu benih disajikan pada Gambar 1.

ALUR KERJA PENGUJIAN MUTU BENIH`



II. PENGAMBILAN CONTOH BENIH

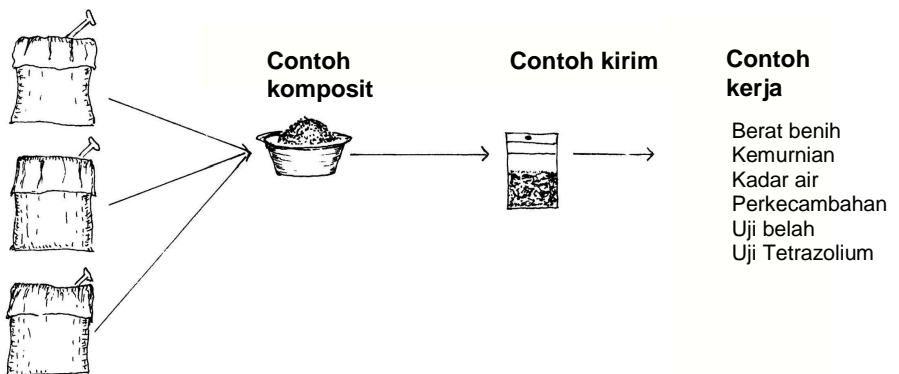
2.1 Tujuan

Tujuan pengambilan contoh adalah untuk memperoleh contoh yang mewakili lot benih. Contoh harus diambil dengan jumlah yang sesuai untuk pengujian benih.

2.2 Definisi

- a. Lot benih adalah suatu jumlah dari benih yang dianggap homogen dan teridentifikasi. Lot benih ini berasal dari sumber benih tertentu yang masa pemanenan dan pemrosesannya sama untuk seluruh lot benih.
- b. Contoh primer adalah sebagian kecil benih yang diambil dari satu titik pada lot benih (sesuai dengan tata cara pengambilan contoh).
- c. Contoh komposit adalah campuran yang merata dari semua contoh primer.
- d. Contoh kirim adalah contoh yang didapat dari contoh komposit dan dikirim ke laboratorium benih.
- e. Contoh kerja adalah contoh yang diambil dari contoh kirim yang digunakan untuk pengujian.

Contoh primer



Gambar 2. Skema pengambilan contoh benih.

2.3 Prinsip Umum

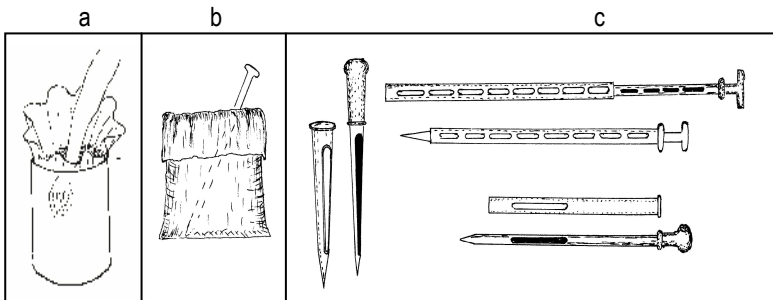
Pengambilan contoh adalah langkah pertama yang penting dalam pengujian benih. Pengambilan contoh dilakukan dengan mengambil bagian kecil benih dari lot benih secara acak agar mewakili lot benih.

Jika pengambilan contoh tidak dilakukan dengan benar, hasil pengujian mungkin tidak akan mewakili lot benih.

2.4 Peralatan

Contoh primer dapat diambil dengan menggunakan tangan (Gambar 3a) atau alat pengambil contoh (Gambar 3b). Beberapa contoh alat dapat dilihat pada Gambar 3c.

Pengambilan contoh dengan menggunakan tangan adalah yang paling mudah karena tidak memerlukan alat. Cara ini akan sukar dilakukan untuk mengambil contoh dengan kedalaman lebih dari 40 cm karena tidak mungkin untuk memperoleh contoh dari lapisan bawah karung atau kantong. Pemecahannya adalah dengan cara mengambil contoh primer dari bagian atas karung, kemudian pindahkan sebagian isinya dan ambil contoh primer lagi dari bagian bawahnya.



Gambar 3. Pengambilan contoh dengan tangan (a), pengambilan contoh dengan alat (b), alat pengambil contoh (c) yang dapat digunakan untuk benih ukuran kecil.

2.5 Intensitas Pengambilan Contoh

2.5.1 Intensitas Pengambilan Contoh untuk Wadah Ukuran Kurang dari 100 kg

Untuk lot benih dalam wadah dengan ukuran sampai 100 kg, intensitas pengambilan contohnya harus sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah contoh primer yang dibutuhkan untuk wadah berkapasitas kurang dari 100 kg

Jumlah wadah	Jumlah contoh primer
1 – 4 wadah	3 contoh primer dari tiap wadah
5 – 8 wadah	2 contoh primer dari tiap wadah
9 – 15 wadah	1 contoh primer dari tiap wadah
16 – 30 wadah	15 contoh primer total
31 – 59 wadah	20 contoh primer total
≥ 60 wadah	30 contoh primer total

2.5.2. Intensitas Pengambilan Contoh untuk Wadah Berukuran di Atas 100 kg

Untuk lot benih dalam wadah dengan kapasitas lebih dari 100 kg atau lot benih yang terhampar, pengambilan contohnya harus sesuai dengan Tabel 2.

Tabel 2: Jumlah contoh primer yang dibutuhkan untuk wadah dengan kapasitas di atas 100 kg dan lot benih yang terhampar.

Berat lot benih	Jumlah contoh primer
Sampai dengan 500 kg	Minimal 5 contoh primer
501 – 3.000 kg	1 contoh primer tiap 300 kg, tapi tidak kurang dari 5 contoh primer
3.001 – 20.000 kg	1 contoh primer tiap 500 kg, tapi tidak kurang dari 10 contoh primer
>20.000 kg	1 contoh primer tiap 700 kg, tapi tidak kurang dari 40 contoh primer

2.6 Metode Pengambilan Contoh

2.6.1. Contoh Primer

Contoh primer dalam jumlah yang kurang lebih sama diambil dari tiap wadah yang diambil contohnya, atau dari setiap bagian suatu lot benih seperti yang dijelaskan. Jumlah contoh primer harus sesuai dengan aturan di Tabel 1 dan 2. Jika tidak semua wadah diambil contohnya, pemilihan wadah harus dilakukan secara acak.

2.6.2. Contoh Komposit

Contoh primer dicampur dan diaduk merata untuk mendapatkan contoh komposit.

2.6.3. Contoh Kirim

Contoh kirim diperoleh dengan mengurangi jumlah contoh komposit secara bertahap sampai didapat ukuran yang sesuai dengan ketentuan. Cara pengurangan jumlah contoh komposit adalah dengan “pembagian contoh” yang akan dijelaskan pada bagian 2.7. Ukuran yang sesuai untuk contoh kirim akan dibahas pada bagian 2.8.

2.6.4. Penyerahan Contoh ke Laboratorium Pengujian Benih

Contoh yang akan diuji di laboratorium pengujian benih harus diambil oleh petugas dan dimasukkan dalam kantong plastik tertutup. Bagian 2.9 membahas mengenai dokumentasi yang harus dikirim beserta contoh benih yang diserahkan.

2.7 Metode Pembagian Contoh

Contoh komposit dikurangi jumlahnya sampai ke ukuran contoh kirim (lihat 2.8) dengan menggunakan pembagian berulang. Metode dan peralatan yang berbeda akan dijabarkan pada Lampiran II.

2.8 Berat Contoh Kirim

Berat contoh kirim harus sesuai dengan berat 5.000 butir benih. Berat minimum contoh kirim untuk berbagai jenis mengacu pada Lampiran III.

Jika berat contoh kirim kurang dari yang seharusnya (karena mahal atau ukuran lot benih yang kecil, dsb), pernyataan berikut ini harus disertakan di dalam sertifikat mutu benih: “Contoh kirim hanya seberat.... gr dan tidak sesuai dengan petunjuk pengujian benih”.

2.9 Dokumentasi Pengambilan Contoh Benih

Petugas laboratorium benih dapat mengunjungi pengada atau pengedar benih untuk mengambil contoh benih. Jika hal ini tidak mungkin dilakukan karena alasan jarak, batasan waktu dan biaya, maka unit pemrosesan benih atau pengedar benih dapat melakukan pengambilan contoh, dan laboratorium benih hanya akan menerima contoh kirim. Karena itu, informasi dari laboratorium benih ke pengada benih mengenai bagaimana melakukan pengambilan contoh yang benar (yaitu prosedur yang telah dibahas di bab ini) sangatlah penting.

Pengada/pengedar benih harus mengirimkan contoh kirim yang dilengkapi dokumen asal benih. Dokumentasi ini mengikuti format seperti pada Lampiran IV. Keterangan contoh benih dijelaskan dalam sertifikat mutu benih.

III. ANALISIS KEMURNIAN

3.1 Tujuan

Tujuan analisis kemurnian adalah untuk menentukan komposisi benih murni, benih lain dan kotoran dari contoh benih yang mewakili lot benih.

3.2 Definisi

1. Benih murni adalah benih dari jenis yang disebutkan, meliputi benih utuh, busuk, terkena penyakit, belum masak, berkecambah awal serta benih rusak yang ukurannya lebih dari setengahnya.
2. Benih lain yaitu benih dari jenis lain selain jenis yang disebutkan.
3. Kotoran yaitu semua bahan yang tidak termasuk sebagai benih murni atau benih lain.

3.3 Prinsip Umum

Contoh kerja dipisahkan menjadi tiga bagian: (1) benih murni; (2) benih lain; dan (3) kotoran. Persentase masing-masing bagian dihitung berdasarkan beratnya.

3.4 Peralatan

Peralatan yang diperlukan untuk analisis kemurnian:

1. Meja kemurnian
2. Kaca pembesar (untuk benih ukuran kecil)
3. Pinset
4. Scalpel/spatula
5. Timbangan analitik
6. Lampu meja

3.5 Prosedur

3.5.1 Contoh Kerja

Contoh kerja untuk analisis kemurnian diperoleh dari contoh kirim, yang telah dikurangi jumlahnya dengan menggunakan pembagian bertahap sampai didapat ukuran contoh yang sesuai untuk contoh kerja.

Berat minimal contoh kerja analisis kemurnian mengacu pada Lampiran III.

Untuk jenis yang tidak terdaftar dalam Lampiran III, contoh kerja harus sama dengan berat 2.500 benih. Timbang berat 100 benih dan kalikan dengan 25. Cara ini akan memberikan berat yang sesuai untuk ukuran contoh kerja.

3.5.2 Pemisahan

1. Timbang berat contoh kerja. Catat hasilnya dengan jumlah angka di belakang koma yang sesuai dengan aturan pada Tabel 3.
2. Tebarkan benih pada meja kemurnian dan pisahkan menjadi 3 bagian, yaitu benih murni, benih lain dan kotoran. Pemisahan ini berdasarkan pada pengujian masing-masing komponen dalam contoh kerja.
3. Setelah pemisahan, setiap bagian tersebut diletakkan dalam wadah dan ditimbang dengan timbangan analitik. Hasilnya dicatat dengan jumlah angka di belakang koma yang sesuai dengan Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah angka di belakang koma dalam analisis kemurnian dan penentuan berat 1.000 butir benih

Berat contoh kerja, gram	Desimal untuk penimbangan contoh kerja dan komponennya
< 1	4
1 – 9,99	3
10 – 99,99	2
100 – 999,99	1
1.000 dan lebih	0

3.6 Penghitungan

Persentase berat masing-masing bagian dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ benih murni} = \frac{k_1}{k_1 + k_2 + k_3} \times 100 \%$$

$$\% \text{ benih lain} = \frac{k_2}{k_1 + k_2 + k_3} \times 100 \%$$

$$\% \text{ kotoran} = \frac{k_3}{k_1 + k_2 + k_3} \times 100\%$$

dimana:

k_1 : Berat benih murni

k_2 : Berat benih lain

k_3 : Berat kotoran

Persentase benih murni, benih lain dan kotoran harus dicatat dengan satu angka desimal (misalnya 0,2 bukan 0,21).

Untuk mengetahui berat tambahan atau berat yang hilang selama analisis, jumlah berat ketiga komponen benih dibandingkan dengan berat awal contoh kerja. Jika ada ketidaksesuaian lebih dari 5% berat contoh kerja, pengujian ditolak dan pengujian ulang harus dilaksanakan.

Contoh penghitungan kemurnian dapat dibaca pada Lampiran V.

3.7 Pelaporan Hasil

Persentase benih murni, benih lain dan kotoran harus dilaporkan dalam Sertifikat Mutu Benih Tanaman Hutan atau Keterangan Hasil Pengujian dengan satu angka desimal. Persentase semua komponen harus berjumlah total 100. Jika hasil dari komponennya nol, harus ditulis "0,0".

Jika contoh kerja dalam analisis kemurnian kurang dari Lampiran III, pernyataan berikut ini harus disertakan di dalam Sertifikat Mutu Benih Tanaman Hutan atau Keterangan Hasil Pengujian: "Berat contoh kerja hanyagr, berat ini kurang dari berat minimum yang dibutuhkan".

IV. PENENTUAN BERAT

4.1 Tujuan

Tujuan dari penentuan berat adalah untuk menghitung berat 1.000 butir benih. Penghitungan ini dapat dengan mudah diubah ke dalam bentuk jumlah benih per kg.

4.2 Prinsip Umum

Menghitung jumlah benih murni suatu contoh kemudian menimbanginya sehingga berat per 1.000 butir benih diketahui.

4.3 Peralatan

Peralatan yang dibutuhkan dalam penentuan berat :

1. Timbangan analitik.
2. *Hand counter* (jika diperlukan).
3. Penghitung benih.

4.4 Prosedur

1. Dari sebagian benih murni hasil analisis kemurnian, diambil dan dihitung 100 benih dengan 8 ulangan secara acak.
2. Timbang tiap ulangan (dalam gram) dengan jumlah angka di belakang koma seperti analisis kemurnian yang tercantum pada Tabel 3. Catat hasilnya pada lembaran pengujian benih.

4.5 Penghitungan

Keragaman (s^2), keragaman baku (s) dan koefisien keragaman (CV) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$s^2 = \frac{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

dimana:

x = berat tiap ulangan dalam gram

n = jumlah ulangan (8)

Σ = jumlah

$$s = \sqrt{s^2}$$

$$CV = \frac{s}{x} \times 100$$

dimana $x = \bar{x}$ rata-rata berat 100 benih.

Jika koefisien keragaman (CV) lebih kecil dari 4,0, maka analisis diterima. Jika CV lebih dari 4,0, penghitungan harus ditambah 8 ulangan lagi. s^2 , s dan CV harus dihitung kembali untuk 16 ulangan.

Berat 1.000 butir benih diperoleh dengan mengalikan berat rata-rata 100 benih (x) dengan nilai 10. Hasilnya ditulis dengan desimal seperti dalam penimbangan 8 ulangan (Tabel 3).

Contoh perhitungan berat 1.000 butir benih sebagaimana tercantum pada Lampiran VI.

Berat 1.000 butir benih dapat diubah ke dalam jumlah benih per kg dengan rumus:

$$\text{Jumlah benih per kg} = \frac{1.000}{\text{Berat 1.000 benih}} \times 1.000$$

4.6 Pelaporan Hasil

Berat 1.000 butir benih dan jumlah benih/kg ditulis dalam Sertifikat Mutu Benih Tanaman Hutan atau Keterangan Hasil Pengujian. Penulisan hasil berat 1.000 butir harus disesuaikan dengan jumlah desimal dalam Tabel 3.

V. PENENTUAN KADAR AIR

5.1 Tujuan

Tujuannya adalah untuk menentukan kadar air contoh kerja yang mewakili lot benih.

5.2 Definisi

Kadar air adalah berat air yang hilang dari contoh setelah dikeringkan sesuai ketentuan yang ditulis dalam persentase dari berat basah contoh.

5.3 Prinsip Umum

Kadar air benih diukur di laboratorium benih dengan cara mengeringkannya dalam oven. Contoh kerja ditimbang terlebih dahulu dan ditimbang lagi setelah dikeringkan. Penurunan beratnya digunakan untuk menghitung kadar air.

5.4 Peralatan

Peralatan yang digunakan:

1. Oven dengan suhu konstan
2. Timbangan analitik (ketelitian hingga 0,001 gr)
3. Wadah bertutup
4. Desikator dengan silica gel
5. Alat giling
6. Pisau
7. Tang penjepit

5.5 Prosedur

5.5.1 Tindakan Pencegahan Perubahan Kadar Air Contoh

Kadar air benih bervariasi menurut kelembaban udara. Karena itu, sangat penting untuk menyimpan benih dalam wadah atau kantong yang kedap udara sampai pengujian dimulai. Selama penyiapan contoh dan penimbangan diupayakan dikerjakan dalam ruangan yang bersih dan kering.

5.5.2 Contoh kerja

Penentuan harus dilakukan pada dua contoh kerja (ulangan)

Contoh kerja harus diambil secara acak dengan cepat (tidak lebih dari 30 detik) dari contoh kirim.

Berat masing-masing contoh kerja harus berkisar antara 5-10 gram.

5.5.3 Penggilingan dan Pemotongan

Benih berukuran besar atau benih berkulit keras harus digiling atau dipotong lebih kecil sebelum penimbangan (dan pengeringan). Kalau tidak, kulit benih akan menahan penguapan air dari benih. Air akan tetap berada di dalam benih setelah pengeringan sehingga kadar air benih hasil pengujian menjadi terlalu rendah. Berat contoh kerja setelah digiling atau dipotong sekurang-kurangnya per ulangan 5 - 10 gram.

Lampiran VII mencantumkan jenis yang harus digiling atau dipotong sebelum penentuan kadar air.

5.5.4 Penimbangan

Semua penimbangan harus dalam gram dengan tiga angka desimal. Pertama, wadah dan tutup ditimbang. Kedua benih ditambahkan dan ditimbang lagi. Ketiga, benih, wadah dan tutupnya ditimbang kembali setelah pengeringan.

5.5.5 Pengeringan dengan Oven

Kedua ulangan dimasukkan oven suhu $103 \pm 2^\circ \text{C}$ selama 17 ± 1 jam. Penutup wadah dibuka untuk memungkinkan penguapan air dari benih selama dioven.

Pada akhir periode pengeringan, wadah ditutup kembali dan diletakkan di dalam desikator yang berisi silica gel selama 30-45 menit, kemudian wadah, tutup dan isinya ditimbang.

5.6 Penghitungan

Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{(M_2 - M_3)}{(M_2 - M_1)} \times 100\%$$

dimana:

M_1 adalah berat wadah dan tutup (gram);

M_2 adalah berat wadah, tutup, dan isinya sebelum pengeringan (gram);

M_3 adalah berat wadah, tutup dan isinya setelah pengeringan (gram).

5.7 Toleransi

Perbedaan antara dua penentuan kadar air harus berada dalam kisaran yang dapat diterima. Tingkat toleransi dapat dibaca pada Tabel 4. Jika perbedaan antara dua penentuan kadar air tersebut lebih besar dari batas toleransi, pengujian ulang harus dilakukan.

Tabel 4. Tingkat toleransi perbedaan dua ulangan dalam penentuan kadar air

Ukuran benih	Kadar air		
	< 12%	12 – 25 %	> 25 %
Benih kecil ¹	0,3 %	0,5 %	0,5 %
Benih besar ²	0,4 %	0,8 %	2,5 %

Keterangan :

¹Benih kecil adalah benih dengan jumlah per kg lebih dari 5.000.

²Benih besar adalah benih dengan jumlah per kg maksimum 5.000.

Jika perbedaan antara dua penentuan kadar air lebih kecil dari toleransi, pengujian diterima, dan kemudian dihitung rata-ratanya.

Contoh penentuan kadar air sebagaimana tercantum pada Lampiran VIII.

5.8 Pelaporan Hasil

Persen kadar air dilaporkan dalam Sertifikat Mutu Benih Tanaman Hutan atau Keterangan Hasil Pengujian dengan satu angka desimal.

VI. UJI PERKECAMBAHAN

6.1 Tujuan

Tujuan uji perkecambahan adalah untuk menentukan potensi maksimum perkecambahan lot benih.

Persen kecambah mempunyai fungsi praktis karena dapat digunakan untuk memperkirakan jumlah semai yang dapat dihasilkan dari lot benih. Sangat penting untuk diingat bahwa uji perkecambahan dilakukan di bawah kondisi yang terkontrol, sama dan optimal untuk perkecambahan. Karena kondisi ini mungkin sulit dicapai di persemaian, maka persentase perkecambahan di dalam laboratorium biasanya lebih tinggi daripada di persemaian.

6.2 Definisi

1. Perkecambahan benih di dalam uji laboratorium adalah muncul dan berkembangnya kecambah sampai ke tingkat di mana kecambah tersebut dapat berkembang menjadi semai sehat pada kondisi yang optimal dalam periode waktu tertentu.
2. Persen kecambah adalah rasio antara jumlah benih yang telah menjadi kecambah normal, dengan jumlah total benih yang ditabur. Persen kecambah dihitung pada akhir jangka waktu tertentu.
3. Struktur kecambah penting yang diperlukan kecambah untuk tumbuh adalah sistem perakaran, tunas aksial, kotiledon dan kuncup terminal.
4. Kecambah normal adalah kecambah yang memiliki semua struktur kecambah penting yang berkembang baik. Panjang kecambah harus paling tidak dua kali panjang benihnya. Kecambah harus dalam keadaan sehat.
5. Kecambah abnormal adalah kecambah yang tidak memperlihatkan potensi untuk berkembang menjadi kecambah normal. Kecambah di bawah ini digolongkan ke dalam kecambah abnormal :
 - a. *Kecambah rusak*: kecambah yang struktur pentingnya hilang atau rusak berat.
 - b. *Kecambah cacat atau tidak seimbang*: kecambah dengan pertumbuhan lemah atau kecambah yang struktur pentingnya cacat atau tidak proporsional.
 - c. *Kecambah busuk*: kecambah berpenyakit parah. Pertumbuhan kecambah normal tidak mungkin dicapai oleh kecambah ini.
 - d. *Kecambah lambat*: kecambah yang pada akhir pengujian belum mencapai ukuran normal.

6. Benih yang tidak berkecambah adalah benih yang tidak berkecambah sampai akhir masa pengujian, yang digolongkan menjadi:
 - a. *Benih keras*: Benih yang tetap keras sampai akhir masa pengujian.
 - b. *Benih segar tidak tumbuh*: Benih, selain benih keras, yang gagal berkecambah namun tetap baik dan sehat dan mempunyai potensi untuk tumbuh menjadi kecambah normal.
 - c. *Benih mati*: Benih yang sampai pada akhir masa pengujian tidak keras, tidak segar, dan tidak berkecambah.
 - d. *Benih hampa*: Benih yang hampa atau hanya mengandung beberapa jaringan sisa.
 - e. *Benih terserang hama*: Benih yang mengandung larva serangga, atau menunjukkan adanya serangan serangga yang mempengaruhi perkecambahan.
7. Unit benih *multi-germ* adalah benih yang dapat menghasilkan lebih dari satu kecambah, yaitu buah terisi lebih dari satu benih, contohnya jati (*Tectona grandis*) dan gmelina (*Gmelina arborea*)

6.3 Prinsip Umum

Uji perkecambahan dilakukan terhadap benih murni hasil uji kemurnian, kecuali benih ukuran kecil (seperti *Eucalyptus*). Benih berukuran kecil diuji berdasarkan berat.

Uji perkecambahan dilaksanakan di bawah kondisi yang baik untuk perkecambahan. Pada akhir masa pengujian, benih dan kecambah diperiksa dan dihitung.

6.4 Bahan-bahan

Kertas atau pasir dapat digunakan untuk media perkecambahan, bergantung pada jenis benih.

Kertas dapat berupa kertas merang, kertas tisu atau kertas hisap yang dilembabkan secara seragam.

Bahan kertas digunakan untuk metode di bawah ini:

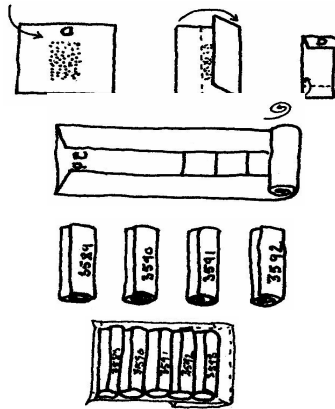
6.4.1 Kertas

1. Uji di atas kertas (UDK)

Benih dkecambahkan di atas 2 - 3 lembar kertas yang ditempatkan di cawan petri. Penguapan diminimalkan dengan menutup wadah perkecambahan dengan plastik.

2. Uji antar kertas (UAK)
Benih dikecambahkan di antara dua lapis kertas, kemudian diletakkan di cawan petri dengan tutup. Kotak tertutup atau diletakkan secara langsung pada nampan perkecambahan di lemari perkecambahan.
3. Uji kertas digulung didirikan dalam plastik (UKDdp)
Benih dikecambahkan di dalam kertas lembab tergulung. Kemudian kertasnya dibungkus kantong plastik dan diletakkan dengan posisi berdiri.

Metoda uji perkecambahan UKDdp dilihat pada gambar 4.



Gambar 4: Metoda uji perkecambahan UKDdp.

6.4.2 Pasir

Jika menggunakan pasir untuk perkecambahan, pasirnya harus halus (0,05 - 0,8 mm) dan seragam, bebas dari benih, jamur dan bakteri. Pasir perlu dicuci dan disterilkan sebelum dipakai. Apabila akan digunakan kembali, pasir harus dicuci dan disterilkan.

Substrat pasir harus mengandung kelembaban yang cukup dan gembur sepanjang waktu untuk memenuhi kebutuhan perkecambahan (1 liter pasir dicampur 120 cc air, kemudian diaduk merata).

Lampiran IX memberi petunjuk khusus mengenai blanko pendataan di laboratorium yang berisi kartu pengujian benih.

6.5 Peralatan

Perkecambahan dapat dilakukan di dalam lemari perkecambahan, ruang perkecambahan atau di dalam rumah kaca. Pemilihan peralatan tergantung jenis benih dan peralatan yang ada di laboratorium benih.

Sangat penting untuk menyediakan cahaya yang cukup, dalam bentuk sinar matahari di dalam ruang perkecambahan dan rumah kaca, atau dalam bentuk cahaya buatan di dalam lemari perkecambahan.

Di dalam lemari perkecambahan, harus tersedia 12 jam terang dan 12 jam gelap. Suhu pada waktu terang harus 30° C dan suhu pada waktu gelap 25° C.

6.6 Prosedur

6.6.1 Contoh Kerja

Benih dalam 4 ulangan @100 butir diambil secara acak dari benih murni hasil analisis kemurnian. Jika benih hanya sedikit atau benihnya sangat besar, ulangan @50 butir benih dapat digunakan untuk uji perkecambahan. Untuk benih berukuran kecil (seperti *Eucalyptus* dan *Duabanga*), contoh kerja dalam ukuran berat, misalnya 4 ulangan @ 0,5 gr.

Keempat ulangan tersebut ditempatkan pada substrat yang lembab. Ulangan dapat dipecah lagi menjadi sub-ulangan terdiri atas 50 atau 25 benih tergantung pada ukuran benih dan jarak yang diperlukan antar benih. Unit benih *multi-germ* tidak dipisahkan dari unit benih asli, namun diuji sebagai benih tunggal.

6.6.2 Perlakuan Pendahuluan

Beberapa jenis memerlukan perlakuan pendahuluan untuk memperbaiki dan mempercepat perkecambahan. Lampiran X menyajikan jenis yang memerlukan perlakuan pendahuluan berikut metode perlakuannya.

6.6.3 Lama Pengujian

Lama uji perkecambahan yang disarankan disajikan pada Lampiran X. Waktu yang dibutuhkan untuk perlakuan pendahuluan tidak termasuk dalam lama pengujian.

6.6.4 Evaluasi

Keempat ulangan diperiksa setiap seminggu sekali. Kecambah normal seperti yang telah dibahas di 6.2.4 dikeluarkan dari pengujian dan jumlahnya dicatat pada lembar uji perkecambahan. Kecambah abnormal dibiarkan tetap

di substrat sampai penghitungan terakhir. Optimasi media dilakukan pada waktu pemeriksaan antara, misalnya membuang cendawan.

Pada akhir uji perkecambahan, penggolongan benih yang tidak berkecambah (hampa, keras, segar, terinfeksi serangga dan mati) dinyatakan dengan uji belah (lihat Bab 7).

Jika unit benih *multi-germ* menghasilkan lebih dari satu kecambah, hanya satu kecambah yang dihitung untuk penentuan persen kecambah.

6.7 Penghitungan

Persen kecambah masing-masing ulangan dihitung sebagai akumulasi jumlah kecambah normal dibandingkan dengan jumlah total benih yang ditabur dalam masing-masing ulangan.

$$\text{Persen kecambah} = \frac{\text{Kecambah normal}}{\text{Jumlah benih}} \times 100\%$$

Untuk ulangan berdasarkan berat, perkecambahan dinyatakan sebagai jumlah kecambah normal tiap gram.

$$\text{Perkecambahan} = \frac{\text{Kecambah normal}}{\text{Berat ulangan}}$$

Persen kecambah rata-rata dihitung sebagai rata-rata dari 4 ulangan.

Persen kecambah rata-rata dihitung dengan pembulatan sampai ke angka bulat terdekat. ($\geq 0,5$ dibulatkan ke atas).

Persen kecambah abnormal, hampa, keras, terserang hama dan benih mati dihitung dengan cara yang sama.

Contoh penghitungan perkecambahan sebagaimana tercantum pada Lampiran XI.

6.8 Toleransi

Hasil uji kecambah hanya dapat diterima jika perbedaan antara hasil ulangan tertinggi dan terendah masih dalam batasan seperti dalam Tabel 5 untuk persen kecambah dan Tabel 6 untuk kecambah per gram. Perbedaan harus tidak melebihi batas toleransi. Jika lebih, uji perkecambahan ditolak dan uji perkecambahan yang baru harus dilakukan.

6.9 Pelaporan Hasil

Keterangan berikut harus disertakan dalam Sertifikat Mutu Benih Tanaman Hutan atau Keterangan Hasil Pengujian :

- lama pengujian
- substrat
- perlakuan pendahuluan (jika ada)
- metoda pengujian
- persen kecambah normal (persen kecambah)
- persen kecambah abnormal
- persen benih hampa, benih keras, benih segar, benih yang terserang hama dan benih mati.

Semua persentase disajikan dalam angka bulat terdekat, tanpa angka desimal.

Tabel 5 Tingkat toleransi untuk perbedaan antar ulangan dalam uji perkecambahan (ulangan dari 100 benih)

No	Persen rata-rata kecambah dari semua ulangan	Tingkat toleransi maksimum antara ulangan tertinggi dan terendah
1	99	5
2	98	6
3	97	7
4	96	8
5	95	9
6	93 - 94	10
7	91 - 92	11
8	89 - 90	12
9	87 - 88	13
10	84 - 86	14
11	81 - 83	15
12	78 - 80	16
13	73 - 77	17
14	67 - 72	18
15	56 - 66	19
16	51 - 55	20
17	46 - 50	20
18	35 - 45	19
19	29 - 34	18
20	24 - 28	17

No	Persen rata-rata kecambah dari semua ulangan	Tingkat toleransi maksimum antara ulangan tertinggi dan terendah
21	21 – 23	16
22	18 - 20	15
23	15 – 17	14
24	13 – 14	13
25	11 – 12	12
26	9 – 10	11
27	7 – 8	10
28	6	9
29	5	8
30	4	7
31	3	6
32	2	5

Tabel 6 Tingkat toleransi untuk perbedaan antar ulangan dalam uji perkecambahan (ulangan dari berat benih)

No	Rata-rata kecambah per gram dari semua ulangan	Tingkat toleransi maksimum antara ulangan tertinggi dan terendah
1	0 - 6	4
2	7 - 10	6
3	11 - 14	8
4	15 - 18	9
5	19 - 22	11
6	23 - 26	12
7	27 - 30	13
8	31 - 38	14
9	39 - 50	15
10	51 - 56	16
11	57 - 62	17
12	63 - 70	18
13	71 - 82	19
14	83 - 90	20
15	91 - 102	21
16	103 - 112	22
17	113 - 122	23
18	123 - 134	24
19	135 - 146	25
20	147 - 160	26

No	Rata-rata kecambah per gram dari semua ulangan	Tingkat toleransi maksimum antara ulangan tertinggi dan terendah
21	161 - 174	27
22	175 - 188	28
23	189 - 202	29
24	203 - 216	30
25	217 - 230	31
26	231 - 244	32
27	245 - 256	33
28	257 - 270	34
29	271 - 288	35
30	289 - 312	36
31	303 - 321	37
32	322 - 338	38
33	339 - 358	39
34	359 - 378	40
35	379 - 402	41
36	403 - 420	42
37	421 - 438	43
38	439 - 460	44
39	> 460	45

VII. UJI BELAH

7.1 Tujuan

Tujuan uji belah yaitu membuat perkiraan cepat viabilitas lot benih.

Uji belah memberikan informasi tak langsung mengenai viabilitas lot benih. Biasanya, uji belah memberikan informasi viabilitas yang lebih besar dibandingkan uji perkecambahan. Karena itu uji belah tidak dapat menggantikan uji perkecambahan.

Uji belah biasanya dilakukan di lapangan sewaktu pengunduhan benih atau selama pemrosesan benih untuk mendapatkan gambaran awal mutu benih.

Uji belah dilakukan juga pada benih yang tidak berkecambah sampai akhir uji perkecambahan.

7.2 Definisi

1. *Benih segar tidak tumbuh*: Benih dengan cadangan makanan (endosperm) berwarna normal dan bertekstur normal, dan embrio berkembang baik
2. *Benih hampa*: Benih yang hampa seluruhnya atau hanya mengandung beberapa bahan sisa.
3. *Benih terserang hama*: Benih yang mengandung larva serangga atau menunjukkan adanya serangan serangga.
4. *Benih mati*: Benih yang embrionya mati.

7.3 Prinsip

Benih dibelah dengan pisau atau scalpel dan diperiksa secara visual. Benih dibagi dalam empat golongan: benih segar, mati, hampa dan benih yang terserang hama.

7.4 Peralatan

Peralatan yang dibutuhkan untuk uji belah:

1. Pisau atau scalpel
2. Kaca pembesar (untuk benih berukuran kecil)

7.5 Prosedur

7.5.1 Contoh Kerja

Uji belah dilakukan dengan 4 ulangan, masing-masing 100 benih yang diambil secara acak dari bagian benih murni hasil analisa kemurnian.

7.5.2 Perlakuan Benih

Untuk mempermudah pembelahan benih, benih harus direndam dalam air dingin selama 24 jam sebelum dipotong. Benih dengan kulit keras harus diskarifikasi terlebih dahulu sebelum direndam.

7.6 Penghitungan

Setelah pembelahan, benih diperiksa dan digolong-golongkan menjadi benih segar, benih mati, benih hampa dan benih yang terserang hama.

Rata-rata masing-masing golongan dihitung.

Benih hidup dinyatakan dalam persen benih segar terhadap contoh kerja.

Perbedaan persen antara ulangan yang tertinggi dan terendah dihitung dan dibandingkan dengan tingkat toleransi pada Tabel 5. Jika perbedaannya lebih kecil daripada tingkat toleransi, uji tersebut diterima.

Contoh penghitungan hasil uji belah sebagaimana tercantum pada Lampiran XII memberikan.

7.7 Pelaporan Hasil

Persen benih hidup adalah persentase benih segar. Hasilnya dilaporkan dalam Sertifikat Mutu Benih Tanaman Hutan atau Keterangan Hasil Pengujian sampai ke angka bulat yang terdekat.

VIII. UJI TETRAZOLIUM

8.1 Tujuan

Tujuan uji tetrazolium adalah untuk memperkirakan viabilitas lot benih dengan cepat.

Seperti pada uji belah, uji tetrazolium merupakan uji viabilitas tak langsung, dan memberikan hasil yang lebih tinggi dari uji perkecambahan. Karena itu uji perkecambahan tidak dapat digantikan oleh uji tetrazolium.

Uji tetrazolium cocok dilakukan terutama pada lot benih yang perkecambahannya lama, benih sulit di dipatahkan dormansinya, perkecambahan rendah, dan memastikan sisa benih tidak tumbuh pada akhir pengujian perkecambahan.

8.2 Prinsip

Larutan tetrazolium (2,3,5 – triphenyl tetrazolium klorida atau bromida) digunakan sebagai indikator untuk menunjukkan proses biologis yang terjadi di dalam sel hidup. Perlu diketahui bahwa bahan kimia tetrazolium diduga menyebabkan carcinogenic effects. Oleh karena itu diharapkan agar hati-hati dalam menggunakan larutan kimia ini, sebagai contoh: gunakan masker, dan ventilasi yang cukup selama menangani serbuk garam TZ dan gunakan sarung tangan karet selama menangani larutan kimia TZ. Larutan tetrazolium diserap oleh benih.

Di dalam benih, tetrazolium berinteraksi dengan jaringan sel hidup dan menyerap hidrogen. Hasil reaksi dengan hidrogen menyebabkan perubahan warna, dari jernih menjadi merah. Karena itu, uji tetrazolium memungkinkan kita untuk membedakan antara jaringan hidup yang berwarna merah dengan jaringan mati yang tidak berwarna.

Selain benih hidup yang seluruhnya berwarna merah dan benih tidak hidup yang tidak berwarna, mungkin didapat benih dengan pewarnaan sebagian. Pewarnaan sebagian ini dapat terjadi karena pada benih hidup terdapat jaringan mati (jaringan nekrotik).

Posisi dan ukuran daerah nekrotik menentukan apakah benih tersebut diklasifikasikan sebagai benih hidup atau tidak hidup. Interpretasi yang benar dari pewarnaan ini mungkin sukar dan membutuhkan pengalaman.

8.3 Peralatan dan Bahan

1. Larutan tetrazolium
2. Pisau atau scalpel
3. Kaca pembesar
4. Petri-dish
5. Gelas piala
6. Inkubator
7. Masker
8. Sarung tangan

Pedoman dalam mempersiapkan larutan tetrazolium sebagaimana tercantum pada Lampiran XIII.

8.4 Prosedur

8.4.1 Contoh kerja

Uji dilakukan dengan empat ulangan, masing-masing 100 benih, yang diambil dari bagian benih murni hasil analisa kemurnian secara acak.

8.4.2 Cara Mempersiapkan Benih Sebelum Pewarnaan

Benih harus direndam dalam air dengan suhu kamar selama 24 jam. Hal ini untuk memudahkan pembelahan benih. Juga agar pewarnaan lebih merata, sehingga akan memudahkan evaluasi selanjutnya. Benih dengan kulit benih yang keras harus diskarifikasi (ditusuk) untuk mempermudah penyerapan. Benih dengan kulit biji (pericarp) yang keras harus diekstraksi terlebih dahulu sebelum perendaman.

8.4.3 Pewarnaan dengan Tetrazolium

Sangatlah penting untuk membuka jaringan benih sebelum pewarnaan untuk memungkinkan penetrasi larutan tetrazolium, dan memudahkan evaluasi. Mengenai bagaimana membuka jaringan benih yang terbaik untuk jenis individual tidak mungkin dibahas dalam cakupan kerja petunjuk ini. Pengujian benih harus mencoba berbagai macam pilihan cara dan mengambil cara yang memberikan hasil pewarnaan terbaik.

Benih direndam dalam larutan tetrazolium 1% dalam gelas piala atau wadah lain yang sesuai. Jaringan benih harus terendam sempurna dalam larutan tetrazolium. Larutan ini jangan sampai terkena sinar matahari karena akan menyebabkan turunnya efektifitas larutan tetrazolium (tetrazolium tidak akan bekerja). Karena itu benih dan larutannya harus ditutup rapat selama masa proses pewarnaan, misalnya dengan aluminium foil atau bahan lain yang sejenis.

Jaringan benih ini harus terendam dalam larutan tetrazolium selama minimal 2 - 24 jam dengan suhu 30-35° C, bergantung pada jenis. Cuci benih dengan air destilasi dan letakkan pada kertas filter sampai dievaluasi.

8.4.4 Evaluasi

Evaluasi akan membedakan mana benih hidup dan mana yang tidak hidup.

Benih hidup adalah benih yang berpotensi menghasilkan kecambah normal. Benih ini akan terwarnai dengan sempurna, atau jika hanya parsial saja, pola pewarnaan menunjukkan bahwa struktur pentingnya hidup.

Benih tidak hidup adalah benih yang tidak memenuhi kriteria ini. Benih dengan pertumbuhan embrio atau struktur penting lainnya yang tidak normal, akan dimasukkan sebagai benih tidak hidup, dengan ada atau tidaknya pewarnaan.

Evaluasi pola pewarnaan membutuhkan pengalaman dan uji coba.

8.5 Penghitungan

Jumlah benih hidup ditentukan dari masing-masing ulangan, kemudian dirata-rata. Perbedaan antara ulangan yang tertinggi dan terendah dihitung dan dibandingkan dengan tingkat toleransi dalam Tabel 5. Jika perbedaan di bawah tingkat toleransi, maka uji tersebut diterima. Jika lebih tinggi dari tingkat toleransi, uji harus diulang.

Penghitungan persentasenya sama dengan penghitungan hasil pada uji belah (lihat Lampiran XII).

8.6 Pelaporan Hasil

Hasil pengujian dilaporkan dalam Sertifikat Mutu Benih Tanaman Hutan atau Keterangan Hasil Pengujian pada "uji lainnya" dengan format seperti berikut: Uji Tetrazolium:% benih adalah benih hidup. Hasil ini disajikan dengan pembulatan sampai ke angka bulat terdekat (tanpa desimal).

LAMPIRAN II.

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL REHABILITASI LAHAN DAN PERHUTANAN
SOSIAL

NOMOR : P. 06/V-SET/2009

TANGGAL :

METODE DAN PERALATAN UNTUK PEMBAGIAN CONTOH

Pembagian	Peralatan
Metode mekanis	Pembagi kerucut (Boerner type)
	Pembagi tanah (soil divider, rifle type)
Metode paruhan yang dimodifikasi	Nampan dan sel
Metode sendok	Sendok dan spatula
Metode paruhan dengan tangan	Tidak diperlukan alat

1. Metode mekanis

A. Pembagi kerucut.

Prinsip kerja pembagi kerucut dapat dilihat pada gambar 5(a). Saat katup dibuka, benih masuk karena gaya tarik bumi ke kerucut yang akan disebar secara merata pada saluran dan ruangnya. Kemudian melewati pipa menuju dua wadah benih di dasarnya. Masing-masing wadah akan menampung setengah dari benih yang dituangkan dari atas. Alat ini cocok untuk benih bulat, kering dan berkulit keras. Alat ini tidak cocok untuk benih yang lengket atau dengan bulu yang panjang.

B. Pembagi tanah.

Prinsip kerja pembagi tanah dapat dilihat pada gambar 6(a). Alat ini sebenarnya digunakan untuk membagi contoh tanah, namun dapat digunakan pula untuk menyiapkan contoh benih. Bagian persegi panjang disusun dalam suatu kerangka, dengan celah penampung yang membuka secara bergantian ke kanan dan ke kiri. Benih pada penampunan dimasukkan ke celah penampung secara merata. Saat mengalir ke dalam celah, benih terbagi menjadi dua bagian yang kurang lebih sama.

2. Metode paruhan yang dimodifikasi

Alat ini terdiri dari nampan yang berukuran sama dengan kisi-kisi sel-sel kubus. Kisi-kisi sel ini terbuka pada bagian atas dan berlubang secara berselang-seling. Setelah pencampuran benih awal, benih dituangkan secara merata pada kisi-kisi. Setelah kisi-kisi diangkat, kurang lebih setengah dari contoh akan tertinggal di dalam nampan.

3. Metode sendok

Alat ini digunakan untuk benih kecil yang tidak lengket. Benih ditaburkan secara merata pada nampan. Dengan sendok di satu tangan, dan spatula di tangan yang lain, dan menggunakan keduanya, ambil sebagian kecil benih dari nampan sebanyak minimal 5 kali secara acak. Benih diambil secukupnya untuk dipergunakan sebagai contoh kerja.

4. Metode paruhan dengan tangan

Tekniknya adalah dengan cara sebagai berikut:

- 1) Misalnya benih murni sebanyak 400 gr akan dibagi menjadi 4 contoh @ 100 gr. Benih ditaburkan merata ke permukaan yang bersih dan halus.
- 2) Campur benih secara merata, buat gundukan dan ratakan dengan spatula.
- 3) Hamparan benih dibagi menjadi dua, kemudian masing-masing dibagi menjadi empat bagian sehingga dihasilkan 8 bagian yang diatur dalam 2 jalur seperti gambar berikut:

A	B	C	D
E	F	G	H

- 4) Campur dan ambil posisi benih secara berseling. Ambil posisi yang tidak digunakan (misal B,D,E,G), dan tinggal posisi yang digunakan (misal A,C,F,H), sehingga:

$$A + C + F + H = 200 \text{ gram (posisi digunakan)}$$

$$B + D + E + G = 200 \text{ gram (posisi tidak digunakan)}$$

- 5) Campur secara merata posisi yang digunakan kemudian ulangi langkah 3 seperti gambar berikut:

A'	B'	C'	D'
E'	F'	G'	H'

$$A' + B' + C' + D' + F' + G' + H' = 200 \text{ gram}$$

- 6) Campur secara merata secara berseling untuk mendapatkan contoh 100 gr, yaitu sebagai berikut:

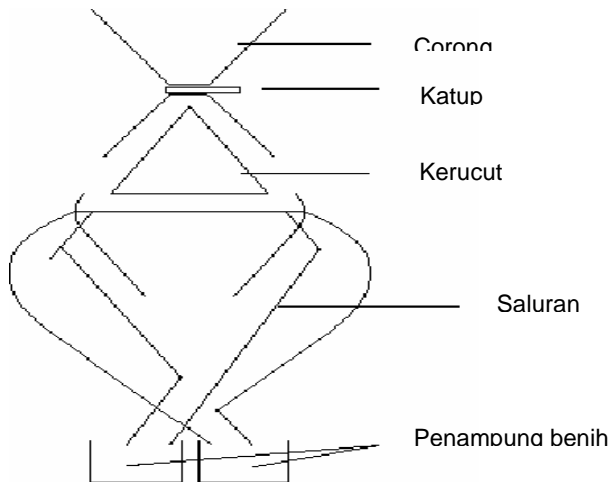
$$A' + C' + F' + H'$$

$$B' + D' + E' + G'$$

$$A' + C' + F' + H' = 100 \text{ gram}$$

$$B' + D' + E' + G' = 100 \text{ gram}$$

- 7) Lanjutkan langkah 5 dan 6 untuk posisi yang tidak digunakan pada langkah 4 sehingga contoh masing-masing 100 gram.

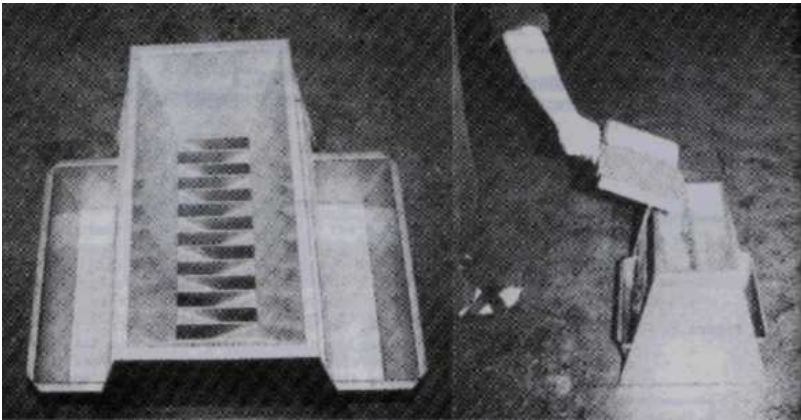


(a) Prinsip pembagi Boerner



(b) Cara penggunaan pembagi Boerner

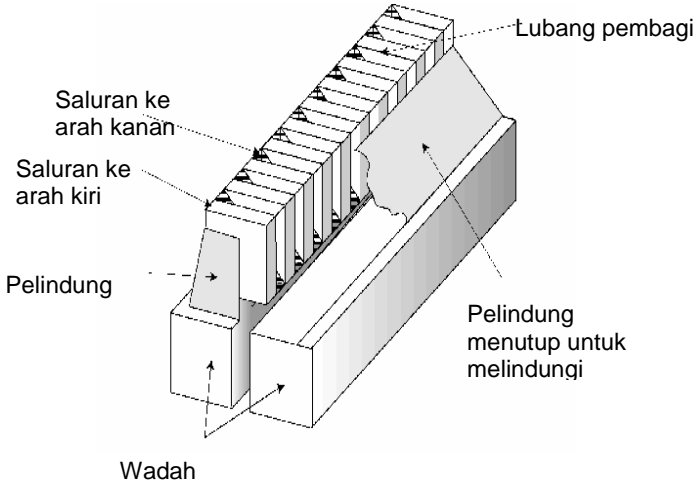
Gambar 5: Prinsip pembagi Boerner (a) dan cara penggunaan pembagi Boerner (b).



(a) Prinsip pembagi tanah

(b) Cara penggunaan pembagi tanah

Gambar 6. Prinsip pembagi tanah (a) dan cara menggunakan pembagi tanah(b)



LAMPIRAN III.**PERATURAN DIREKTUR JENDERAL REHABILITASI LAHAN DAN PERHUTANAN
SOSIAL**

NOMOR : P. 06/V-SET/2009

TANGGAL :

BERAT MINIMAL CONTOH KIRIM UNTUK BEBERAPA JENIS POHON

No	Jenis	Nama Lokal	Berat minimal contoh kirim (g)	Berat minimal contoh kerja untuk analisis kemurnian (g)
1	<i>Acacia arabica</i>	-	1.800	900
2	<i>Acacia aulacocarpa</i>	Karpa	70	35
3	<i>Acacia auriculiformis</i>	Akor	70	35
4	<i>Acacia crassicaarpa</i>	Krasi	70	35
5	<i>Acacia mangium</i>	Mangium	70	35
6	<i>Acacia villosa</i>	-	80	40
7	<i>Agathis loranthifolia</i>	Damar	1.000	500
8	<i>Aleurites moluccana</i>	Kemiri	10.000	5.000
9	<i>Alstonia scholaris</i>	Pulai	10	5
10	<i>Altingia excelsa</i>	Rasamala	50	25
11	<i>Anacardium occidentale</i>	Jambu monyet	5.000	2.500
12	<i>Anthocephalus chinensis</i>	Jabon	10	5
13	<i>Anthocephalus cadamba</i>	Jabon	10	5
14	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Kaliandra merah	350	175
15	<i>Calliandra tetragona</i>	Kaliandra putih	160	80
16	<i>Ceiba pentandra</i>	Kapuk/Randu	350	175
17	<i>Dalbergia latifolia</i>	Sonokeling	250	125
18	<i>Duabanga moluccana</i>	Rajumas	10	5
19	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	-	15	NA
20	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Leda	10	NA
21	<i>Eucalyptus pellita</i>	Pelita	10	NA
22	<i>Eucalyptus urophylla</i>	Ampupu	25	NA
23	<i>Fragrea fragrans</i>	Tembesu	10	5
24	<i>Gliricidia sepium</i>	Gamal	500	250
25	<i>Gmelina arborea</i>	Jati putih	3.500	1.750
26	<i>Khaya anthotheca</i>	Mahoni Uganda	1.500	750
27	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	250	125
28	<i>Leucaena leucocephala</i>	Lamtoro gung	350	175
29	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	1.500	750

No	Jenis	Nama Lokal	Berat minimal contoh kirim (g)	Berat minimal contoh kerja untuk analisis kemurnian (g)
30	<i>Melia azedarach</i>	Mindi	3.500	1.750
31	<i>Paraserianthes falcataria</i>	Sengon	110	55
32	<i>Pericopsis mooniana</i>	Kayu kuku	500	250
33	<i>Pinus merkusii</i>	Pinus/Tusam	120	60
34	<i>Santalum album</i>	Cendana	1.000	500
35	<i>Schleichera oleosa</i>	Kesambi	3000	1500
36	<i>Senna siamea</i>	Johar	150	75
37	<i>Sesbania grandiflora</i>	Turi	270	135
38	<i>Swietenia macrophylla</i>	Mahoni	1.000	500
39	<i>Tectona grandis</i>	Jati	2.000	1.000
40	<i>Toona sureni</i>	Suren	250	125
41	<i>Zanthoxylum rhetsa</i>	Panggal buaya	420	120

LAMPIRAN IV.

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL REHABILITASI LAHAN DAN PERHUTANAN SOSIAL

NOMOR : P. 06/V-SET/2009

TANGGAL :

BLANKO PENGAMBILAN CONTOH BENIH

No Uji. (dilengkapi oleh lab)

KETERANGAN CONTOH BENIH
Contoh diambil oleh BPTH/Pemilik

A. Keterangan Pemilik Benih			
1. Nama			
2. Alamat			
3. Nomor telepon/fax/e-mail			
B. Keterangan Lot Benih			
1. Jenis Tanaman			
2. Nama sumber benih			
3. Nomor sumber benih			
4. Kelas sumber benih			
Berat lot benih (kg)	Jumlah wadah	Jenis wadah	Tanggal panen
C. Keterangan Contoh Benih			
1. Nama pengambil contoh			
2. Institusi			
3. Tanggal ambil contoh			
4. Berat contoh			
5. Metode pengambilan contoh			
D. Pengujian yang diperlukan			
Kemurnian		Berat 1,000 butir	
Kadar air		Daya berkecambah	
Uji tetrazolium		Uji belah	
Tanggal penerimaan contoh		Nama dan tanda tangan	
		Yang menyerahkan	Yang menerima

LAMPIRAN V.

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL REHABILITASI LAHAN DAN PERHUTANAN SOSIAL

NOMOR : P. 06/V-SET/2009

TANGGAL :

CONTOH PENGHITUNGAN KEMURNIAN

Data

Analisis kemurnian menyediakan hasil di bawah ini:

Jenis Tanaman	<i>Pinus merkusii</i> (Tusam)
Berat contoh kerja (g)	70,23
Berat benih murni (g)	67,56
Berat kotoran (g)	0,00
Berat benih lain (g)	2,54
Jumlah benih murni+kotoran+benih lain (g)	70,10

Catatan:

- 1) Berat contoh kerja di atas berat minimal 60 g (lihat Lampiran 4).
- 2) Hasilnya dilaporkan dengan dua angka desimal (lihat Tabel 4).

Penghitungan

Dengan menggunakan rumus pada bagian 3.6, persentase masing-masing komponen dihitung sbb :

$$\% \text{ benih murni} = \frac{67,56}{67,56 + 0,00 + 2,54} \times 100\% = 96,4\%$$

$$\% \text{ kotoran} = \frac{0,00}{67,56 + 0,00 + 2,54} \times 100\% = 0,0\%$$

$$\% \text{ benih lain} = \frac{2,54}{67,56 + 0,00 + 2,54} \times 100\% = 3,6\%$$

Catatan:

hasilnya dihitung dengan pembulatan sampai satu desimal (lihat 3.6).

Hasil penghitungan dapat diterima karena perbedaan antara berat contoh kerja dan berat tiga komponennya kurang dari 5% (lihat 3.6)

Perubahan berat selama analisa kemurnian

$$= \frac{70,23 - 70,10}{70,23} \times 100\% = 0,2\% \Rightarrow < 5\%$$

LAMPIRAN VI.

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL REHABILITASI LAHAN DAN PERHUTANAN SOSIAL

NOMOR : P. 06/V-SET/2009

TANGGAL :

CONTOH PENGHITUNGAN BERAT 1.000 BUTIR BENIH

Data

Penentuan berat 1.000 butir benih *Pinus merkusii* memberikan hasil sbb:

Ulangan	Berat (x) gr.	Berat (x ²) gr.
1	2,08	4,3264
2	2,14	4,5796
3	2,09	4,3681
4	2,15	4,6225
5	2,09	4,3681
6	2,01	4,0401
7	2,04	4,1616
8	2,10	4,4100
Σ	16,70	34,8764

Catatan: ulangan ditimbang sampai pembulatan dua desimal sesuai dengan aturan 4.5

Penghitungan

$$\text{Rata-rata berat ulangan} = \frac{16,70}{8} = 2,0875$$

$$\begin{aligned} \text{Keragaman (S}^2\text{)} &= \frac{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}{n(n-1)} = \frac{8(34,8764) - (16,70)^2}{8(8-1)} \\ &= \frac{279,0112 - 278,89}{56} = 0,002164 \end{aligned}$$

$$\text{Keragaman baku (s)} = \sqrt{0,002164} = 0,05$$

$$\text{CV} = \frac{s}{\bar{x}} \times 100 = \frac{0,05}{2,0875} \times 100 = 2,4$$

Koefisien keragaman (CV) adalah 2,4, sehingga penentuan berat diterima karena lebih kecil dari 4,0 (lihat 4.5).

Berat 1000 butir benih *Pinus merkusii* adalah: $2,0875 \times 10 = 20,875 = 20,88$ g

Catatan : hasil penghitungan disajikan dengan jumlah desimal yang sama seperti pada ulangan (lihat 4.6).

Akhirnya, jumlah benih per kilogramnya dapat dihitung sbb :

$$1 \text{ kg benih} = \frac{1.000}{20,88} \times 1.000 = 47.893 \text{ benih}$$

Catatan : hasilnya dibulatkan sampai angka bulat terdekat.

LAMPIRAN VII.

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL REHABILITASI LAHAN DAN PERHUTANAN SOSIAL

NOMOR : P. 06/V-SET/2009

TANGGAL :

**DAFTAR JENIS YANG HARUS DIGILING ATAU DIPOTONG
SEBELUM PENENTUAN KADAR AIR**

No	Jenis	Nama Lokal	Perlakuan sebelum penentuan kadar air
1	<i>Acacia arabica</i>	-	Digiling
2	<i>Acacia aulacocarpa</i>	Karpa	Digiling
3	<i>Acacia auriculiformis</i>	Akor	Digiling
4	<i>Acacia crasscarpa</i>	Krasi	Digiling
5	<i>Acacia mangium</i>	Mangium	Digiling
6	<i>Acacia villosa</i>		Digiling
7	<i>Agathis loranthifolia</i>	Damar	Dipotong
8	<i>Aleurites moluccana</i>	Kemiri	Dipotong
9	<i>Alstonia scholaris</i>	Pulai	Tidak perlu
10	<i>Altingia excelsa</i>	Rasamala	Tidak perlu
11	<i>Anacardium occidentale</i>	Jambu monyet	Dipotong
13	<i>Anthocephalus cadamba</i>	Jabon	Tidak perlu
12	<i>Anthocephalus chinensis</i>	Jabon	Tidak perlu
14	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Kaliandra merah	Digiling
15	<i>Calliandra tetragona</i>	Kaliandra putih	Digiling
16	<i>Ceiba pentandra</i>	Kapuk randu	Digiling
17	<i>Dalbergia latifolia</i>	Sonokeling	Digiling
18	<i>Duabanga moluccana</i>	Rajumas	Tidak perlu
19	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	-	Tidak perlu
20	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Leda	Tidak perlu
21	<i>Eucalyptus pellita</i>	Pelita	Tidak perlu
22	<i>Eucalyptus urophylla</i>	Ampupu	Tidak perlu
23	<i>Fragrea fragrans</i>	Tembesu	Tidak perlu
24	<i>Gliciridia sepium</i>	Gamal	Digiling
25	<i>Gmelina arborea</i>	Jati putih	Diretakkan kemudiam dikeluarkan benihnya
26	<i>Khaya anthotheca</i>	Mahoni Uganda	Dipotong
27	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Digiling
28	<i>Leucaena leucocephala</i>	Lamtoro Gung	Digiling
29	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	Digiling
30	<i>Melia azedarach</i>	Mindi	Digiling
31	<i>Paraserianthes falcataria</i>	Sengon	Digiling
32	<i>Pericopsis mooniana</i>	Kayu kuku	Digiling

No	Jenis	Nama Lokal	Perlakuan sebelum penentuan kadar air
33	<i>Pinus merkusii</i>	Pinus/Tusam	Tidak perlu
34	<i>Santalum album</i>	Cendana	Digiling
35	<i>Schleichera oleosa</i>	Kesambi	Digiling
36	<i>Senna siamea</i>	Johar	Digiling
37	<i>Sesbania grandiflora</i>	Turi	Digiling
38	<i>Swietenia macrophylla</i>	Mahoni	Dipotong
39	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Diretakkan kemudiam dikeluarkan benihnya
40	<i>Toona sureni</i>	Suren	Tidak perlu
41	<i>Zanthoxylum rhetsa</i>	Panggal buaya	Tidak perlu

LAMPIRAN VIII.

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL REHABILITASI LAHAN DAN PERHUTANAN SOSIAL

NOMOR : P. 06/V-SET/2009

TANGGAL :

CONTOH PENGHITUNGAN KADAR AIR

Data

Penentuan kadar air lot benih *Pinus merkusii* memberikan data sbb:

Berat	Ulangan 1 (g)	Ulangan 2 (g)
Berat wadah (M ₁)	31,852	31,724
Berat benih basah + wadah (M ₂)	38,304	38,603
Berat benih kering + wadah (M ₃)	37,945	38,222

Catatan:

1. Kita menggunakan ukuran contoh antara 5-10 gram untuk tiap ulangan (lihat 5.5.2)
2. Kami mencatat hasilnya sampai tiga angka desimal.

Penghitungan

Kadar air (ulangan 1)

$$\begin{aligned} &= \frac{(M_2 - M_3)}{(M_2 - M_1)} \times 100\% = \frac{(38,304 - 37,945)}{(38,304 - 31,852)} \times 100\% \\ &= \frac{(0,359)}{(6,452)} \times 100\% = 5,56\% \end{aligned}$$

Kadar air (ulangan 2)

$$\begin{aligned} &= \frac{(M_2 - M_3)}{(M_2 - M_1)} \times 100\% = \frac{(38,603 - 38,222)}{(38,304 - 31,724)} \times 100\% \\ &= \frac{(0,381)}{(6,580)} \times 100\% = 5,79\% \end{aligned}$$

Perbedaan antara ulangan 1 dan 2 adalah: 5,56%-5,79%=0,23%

Kita dapat menerima hasil uji karena selisihnya di bawah 0,3% (lihat Tabel 4).

Hasil penentuan kadar air = $(5,79+5,56)/2= 5,675\%=5,7\%$

LAMPIRAN IX.

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL REHABILITASI LAHAN DAN PERHUTANAN SOSIAL

NOMOR : P. 06/V-SET/2009

TANGGAL :

BLANKO PENDATAAN DI LABORATORIUM

KARTU PENGUJIAN BENIH

No. Uji

Jenis

ANALISA KEMURNIAN

(a) Berat contoh kerja (gr)			
	(gr)	(%)	
Benih murni			
Kotoran			
Benih lain			
(b) Jumlah (gr)			

Keterangan dari kotoran
Keterangan dari benih lain

Perubahan berat selama analisa kemurnian

$$\frac{(a-b)}{a} \times 100\% =$$

Tanggal

Paraf

BERAT 1.000 BUTIR

Ulangan (100 butir)	Berat (gr) X	x ²
1		
2		
3		
4		
☒		
Rata-rata (x) \bar{x}		

Berat 1.000 butir = 10 x (x) \bar{x} gram

$$\begin{aligned} \text{Keragaman (s}^2\text{)} &= \frac{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{(8 \times \quad) - (\quad)^2}{56} \end{aligned}$$

Keragaman baku (s) = $\sqrt{s^2}$ =

Koefisien keragaman (CV) = $\frac{s}{\bar{x}} \times 100\%$ = %

1 kg = $\frac{1.000}{\text{Berat 1.000 btr}} \times 1.000 = \frac{1.000}{\quad} \times 1.000$
= butir

Tanggal

Paraf

UJI BELAH & UJI TZ

Ulangan	A	B	C	D	x	%
Segar						
Mati						
Hampa						
Terserang hama						
Berwarna penuh						
Berwarna sebagian						
Tidak berwarna						
Jumlah						

Uji belah (benih segar) %	
TZ % (penuh + sebagian berwarna)	

Tanggal

Paraf

DAYA BERKECAMBAH

Tanggal tabur		Perlakuan pendahuluan							
Tanggal selesai		Temperatur							
Jumlah benih per ulangan		Cahaya						Media	
Tanggal	Hari ke	Ulangan 1		Ulangan 2		Ulangan 3		Ulangan 4	
		N	Abn	N	Abn	N	Abn	N	Abn
Jumlah perulangan									
Persentase per ulangan									
Rata-rata daya berkecambah (%)						Rata-rata kecambah abnormal (%)			
Perbedaan maksimum antar ulangan									
Uji belah benih tidak tumbuh									
Jumlah benih keras									
Jumlah benih segar									
Jumlah benih mati									
Jumlah benih hampa									
Jumlah benih terserang hama									
Rata-rata									
Benih Keras (%)		Benih Segar (%)		Benih Murni (%)		Benih Hampa (%)		benih terserang hama (%)	

Jumlah benih hidup per kg = Jumlah benih/kg x daya kecambah x kemurnian
=

KADAR AIR

Ulangan	M ₁) Berat wadah (gr)	M ₂) Berat benih basah+wadah (gr)	M ₃) Berat benih kering + wadah (gr)	Kadar air (M ₂ - M ₃ / M ₂ - M ₁) % 100%
1				
2				
Rata-rata kadar air (%)			Beda antar ulangan (%)	

LAMPIRAN X.PERATURAN DIREKTUR JENDERAL REHABILITASI LAHAN DAN PERHUTANAN
SOSIAL

NOMOR :

TANGGAL :

REKOMENDASI UNTUK UJI PERKECAMBAHAN

No	Jenis	Nama Lokal	Perlakuan awal	Media	Lama (minggu)
1	<i>Acacia arabica</i>	-	Perlakuan dengan air panas 1 menit kemudian rendam dalam air dingin 24 jam	UDK	2
2	<i>Acacia aulacocarpa</i>	Karpa	Idem	UDK	2
3	<i>Acacia auriculiformis</i>	Akor	Idem	UDK	2
4	<i>Acacia crassicarpa</i>	Krasi	Idem	UDK	2
5	<i>Acacia mangium</i>	Mangium	Idem	UDK	2
6	<i>Acacia villosa</i>		Idem	UDK	2
7	<i>Agathis loranthifolia</i>	Damar	Tidak perlu	UAK	3
8	<i>Aleurites moluccana</i>	Kemiri	Direndam air 3 hari	Pasir	3-5
9	<i>Alstonia scholaris</i>	Pulai	Tidak perlu	UDK	3
10	<i>Altingia excelsa</i>	Rasamala	Tidak perlu	UDK	3
11	<i>Anacardium occidentale</i>	Jambu monyet	Direndam dalam air dingin 24 jam	Pasir	4
13	<i>Anthocephalus cadamba</i>	Jabon	Tidak perlu	Pasir	5
12	<i>Anthocephalus chinensis</i>	Jabon	Tidak perlu	UDK	2
14	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Kaliandra merah	Direndam dalam air dingin 24 jam	UDK	2
15	<i>Calliandra tetragona</i>	Kaliandra putih	Direndam dalam air dingin 24 jam	UDK	2
16	<i>Ceiba pentandra</i>	Kapuk/Randu	Direndam dalam air dingin 24 jam	Pasir	3
17	<i>Dalbergia latifolia</i>	Sonokeling	Direndam dalam air dingin 24 jam	UDK	3
18	<i>Duabanga</i>	Rajumas	Tidak perlu	UDK	2

No	Jenis	Nama Lokal	Perlakuan awal	Media	Lama (minggu)
	<i>moluccana</i>				
19	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	-	Tidak perlu	UDK	3
20	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Leda	Tidak perlu	UDK	3
21	<i>Eucalyptus pellita</i>	Pelita	Tidak perlu	UDK	3
22	<i>Eucalyptus urophylla</i>	Ampupu	Tidak perlu	UDK	2
23	<i>Fragrea fragrans</i>	Tembesu	Tidak perlu	UDK	3
24	<i>Gliricidia sepium</i>	Gamal	Direndam dalam air dingin 24 jam	UDK	2
25	<i>Gmelina arborea</i>	Jati putih	Direndam dalam air dingin 24 jam	Pasir	3
26	<i>Khaya anthotheca</i>	Mahoni Uganda	Tidak perlu	Pasir	3
27	<i>Leucaena glauca</i>	Lamtoro	Perlakuan dengan air panas 1 menit kemudian rendam dalam air dingin 24 jam	UDK	2
28	<i>Leucaena leucocephala</i>	Lamtoro Gung	Perlakuan dengan air panas 1 menit kemudian rendam dalam air dingin 24 jam	UKDdp	2
29	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	Direndam air dingin 24 jam	Pasir	5
30	<i>Melia azedarach</i>	Mindi	Diretakkan pada bagian ujung.	Pasir	3
31	<i>Paraserianthes falcataria</i>	Sengon	Perlakuan dengan air panas 1 menit kemudian rendam dalam air dingin 24 jam	UKDdp	2
32	<i>Pericopsis mooniana</i>	Kayu kuku	Direndam dalam air dingin 24 jam	UKDdp	3
33	<i>Pinus merkusii</i>	Pinus/Tusam	Tidak perlu	UDK	3
34	<i>Santalum album</i>	Cendana	Direndam air dingin 24 jam.	Pasir	6

No	Jenis	Nama Lokal	Perlakuan awal	Media	Lama (minggu)
36	<i>Schleichera oleosa</i>	Kesambi	Direndam air dingin 24 jam	Pasir	3
35	<i>Senna siamea</i>	Johar	Direndam dalam air dingin 24 jam	Pasir	10
37	<i>Sesbania grandiflora</i>	Turi	Direndam dalam air dingin 24 jam	Pasir	2
38	<i>Swietenia macrophylla</i>	Mahoni	Tidak perlu	Pasir	4
39	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Dioven 48 jam, suhu 80° C.	Pasir	4
40	<i>Toona sureni</i>	Suren	Tidak perlu	UDK	4
41	<i>Zanthoxylum rhetsa</i>	Panggal buaya	Tidak diketahui	Tanah	Tidak diketahui

LAMPIRAN XI.

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL REHABILITASI LAHAN DAN PERHUTANAN
SOSIAL

NOMOR :

TANGGAL :

CONTOH PENGHITUNGAN PERKECAMBAHAN

Data

Uji perkecambahan *Pinus merkusii* memberikan hasil sbb:

Ulangan	kecambah normal	kecambah abnormal	benih keras	Benih segar	Benih mati	Benih hampa	Benih terinfeksi serangga
1	73	1	2	19	3	2	0
2	75	2	1	17	2	3	0
3	70	4	3	18	2	3	0
4	69	2	1	26	1	1	0

Penghitungan

$$\% \text{ Kecambah} = \frac{73 + 75 + 70 + 69}{4} \times 100\% = 71,75\% \text{ (dibulatkan} = 72\%)$$

$$\% \text{ Kecambah abnormal} = \frac{1 + 2 + 4 + 2}{4} \times 100\% = 2,25\% \text{ (dibulatkan} = 2\%)$$

$$\% \text{ benih keras} = \frac{2 + 1 + 3 + 1}{4} \times 100\% = 1,75\% \text{ (dibulatkan} = 2\%)$$

$$\% \text{ Benih segar} = \frac{19 + 17 + 18 + 26}{4} \times 100\% = 20\% \text{ (dibulatkan} = 20\%)$$

$$\% \text{ Benih mati} = \frac{3 + 2 + 2 + 1}{4} \times 100\% = 2\% \text{ (dibulatkan} = 2\%)$$

$$\% \text{ Benih hampa} = \frac{2 + 3 + 3 + 1}{4} \times 100\% = 2,25\% \text{ (dibulatkan} = 2\%)$$

$$\% \text{ Benih terinfeksi serangga} = \frac{0 + 0 + 0 + 0}{4} \times 100\% = 0\% \text{ (dibulatkan} = 0\%)$$

Perbedaan antara perkecambahan tertinggi dan terendah
= 75% – 69% = 6%

Tingkat toleransi dengan persentase perkecambahan rata-rata 72% adalah 8% (lihat Tabel 8). Uji perkecambahan diterima karena perbedaannya (6) di bawah tingkat toleransi.

LAMPIRAN XII.

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL REHABILITASI LAHAN DAN PERHUTANAN SOSIAL

NOMOR : P.06/V-SET/2009

TANGGAL :

CONTOH PENGHITUNGAN UJI BELAH

Data

Uji belah *Pinus merkusii* memberikan hasil sbb:

	Ulangan			
	1	2	3	4
Segar	89	80	92	94
Mati	3	10	4	2
Hampa	8	10	4	4
Terinfeksi serangga	0	0	0	0

Penghitungan

$$\% \text{ Segar} = \frac{89 + 80 + 92 + 94}{4} \times 100\% = 88,75\% \text{ (dibulatkan = 89\%)}$$

$$\% \text{ Mati} = \frac{3 + 10 + 4 + 2}{4} \times 100\% = 4,75\% \text{ (dibulatkan = 5\%)}$$

$$\% \text{ Hampa} = \frac{8 + 10 + 4 + 4}{4} \times 100\% = 6,5\% \text{ (dibulatkan = 6\%)}$$

$$\% \text{ Terinfeksi serangga} = \frac{0 + 0 + 0 + 0}{4} \times 100\% = 0\% \text{ (dibulatkan = 0\%)}$$

Perbedaan antara ulangan tertinggi dan terendah (94-80) % = 14 %. Angka ini di atas tingkat toleransi maksimal yaitu 12 % (lihat Tabel 5). Dalam hal ini, uji baru harus dilakukan.

LAMPIRAN XIII.

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL REHABILITASI LAHAN DAN PERHUTANAN
SOSIAL

NOMOR : P. 06/V-SET/2009

TANGGAL :

PEDOMAN PERSIAPAN LARUTAN TETRAZOLIUM

Tetrazolium klorida atau bromida tersedia dalam bentuk garam, yang harus dilarutkan ke dalam air sebelum digunakan. Garam dan larutan tetrazolium sangat peka terhadap cahaya dan harus disimpan di dalam botol gelap dan/atau ruang gelap. Untuk mencegah terkena cahaya, botol dapat dibungkus dengan bahan kedap cahaya seperti aluminium foil. Larutan yang disimpan dingin dapat bertahan kekuatannya sampai beberapa bulan. Bahan kimia ini umumnya tidak digunakan kembali tapi dibuang setelah masa pengujian berakhir. Air kran dapat digunakan sebagai pelarut karena pHnya antara 6,5-7,5. Jika pHnya lebih tinggi atau rendah, larutan buffer dengan KH_2PO_4 disiapkan dan digunakan. Larutan buffer disiapkan dengan ukuran sbb:

Larutan 1: Larutkan 9,078 g KH_2PO_4 dalam 1 liter air

Larutan 2: Larutkan 9,472 g Na_2HPO_4 dalam 1 liter air,

Atau 11,876 $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ dalam 1 liter air.

Campurkan 2 bagian larutan 1 dengan 3 bagian larutan 2. Jika warna larutan tidak jernih, tambahkan setetes alkohol untuk menjernihkannya. Periksa pHnya (6,5-7,5).

Pada umumnya digunakan larutan TZ 1%. Konsentrasi ini diperoleh dengan melarutkan 1 gram garam TZ dalam 1 liter air atau buffer.

Peringatan !

TZ diduga menyebabkan carcinogenic sehingga harus hati-hati. Gunakan masker dan ventilasi yang cukup selama menangani serbuk. Gunakan sarung tangan karet selama menangani larutan!.

