



## 1. Verifikasi Metode Pengambilan Contoh Benih Secara Otomatis

Berdasarkan definisi menurut ISO 16140, verifikasi adalah penetapan karakteristik kinerja suatu metode dan penyediaan bukti objektif bahwa karakteristik kinerja untuk tujuan penggunaan tertentu telah terpenuhi. Dalam Chapter 2 *ISTA Rules 2021 (Sampling)* diuraikan bahwa prinsip umum dalam pengambilan contoh adalah diperolehnya contoh komposit dari lot benih dengan mengambil contoh primer dari berbagai posisi seluruh lot benih kemudian digabungkan. Dari contoh komposit ini diambil sub contoh dengan menggunakan prosedur pengurangan contoh melalui satu atau beberapa tahap untuk menghasilkan contoh kirim dan akhirnya contoh kerja untuk pengujian.

Pengambilan contoh benih dari lot dapat dilakukan melalui melalui beberapa cara, pada pengambilan contoh secara otomatis dari aliran benih, benih dapat diambil contohnya dengan alat pengambil contoh otomatis dengan syarat bahwa alat tersebut secara seragam mengambil contoh antar bagian dari aliran benih, dan bahan yang masuk ke dalam alat tersebut tidak dapat keluar lagi. Alat ini dapat dioperasikan secara manual atau kontrol otomatis. Interval antar pengambilan contoh primer harus konstan. Alat pengambil contoh benih otomatis harus disetujui oleh laboratorium benih ISTA berdasarkan "*Protocol for Approval of automatic seed samplers*" yang disetujui oleh Keanggotaan ISTA dan diterbitkan di website ISTA. Informasi lebih lanjut tentang pengambilan contoh khususnya dalam aliran benih dapat dilihat pada *ISTA Handbook On Seed Sampling* Edisi tahun 2022.

Dalam *ISTA Handbook On Seed Sampling* dijelaskan terkait pengambilan sampel pada aliran benih bahwa pada saat ini perusahaan-perusahaan benih telah mengembangkan pabrik pengolahan benih dengan otomatisasi yang terus meningkat, dengan produk akhir yang dikemas ke dalam wadah tertutup



dan ditandai/berlabel. Untuk menghindari kebutuhan pengambilan contoh benih manual dan kerusakan yang dihasilkan pada wadah tertutup, contoh primer dapat diambil dari aliran benih selama pemrosesan. Dengan cara ini, langkah terpisah dari pengambilan contoh benih manual tidak diperlukan, dan ini dapat menghemat waktu dan biaya. Pengambilan contoh benih dari aliran benih adalah cara pengambilan contoh benih yang efektif dan efisien dan direkomendasikan jika memungkinkan. Selain itu, pengambilan contoh benih sistematis, yaitu pengambilan contoh benih secara berkala dari aliran benih, dapat menghasilkan representasi kelompok benih yang lebih baik daripada pengambilan contoh benih acak. Dengan pengambilan contoh benih sistematis, contoh benih yang dikirimkan dapat mewakili kualitas rata-rata lot benih ke tingkat yang lebih tinggi daripada dengan pengambilan contoh benih acak, khususnya dalam lot benih heterogen. Ketika ada kecenderungan/trend yang sistematis dalam kualitas/ mutu di seluruh lot benih (Gambar 1) atau ketika ada dua subplot dengan kualitas/mutu yang berbeda tidak dicampur dengan baik dalam satu lot benih, maka pengambilan contoh benih sistematis akan memastikan probabilitas yang lebih tinggi bahwa contoh benih primer diambil dari semua bagian komponen yang berbeda dari lot benih.

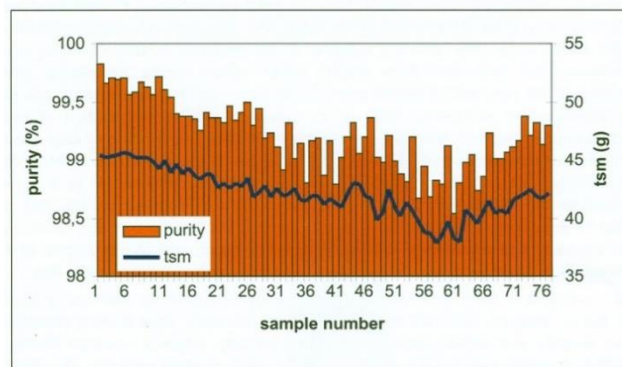
Menurut Aturan Internasional untuk Pengujian Benih (Aturan ISTA), metode pengambilan contoh benih dari aliran benih harus memenuhi lima kondisi:

1. Contoh primer harus diambil selama pemrosesan sebagai langkah terakhir sebelum benih memasuki wadah.
2. Seluruh penampang aliran benih harus diambil contoh benihnya secara seragam
3. Benih yang memasuki peralatan tidak dapat melompat keluar lagi.
4. Peralatan tidak boleh merusak benih atau memilih



sesuai dengan ukuran, bentuk, kepadatan, kelengketan (*chaffiness*) atau sifat lainnya.

- Interval antara contoh benih primer harus konstan.



Gambar 1 Kemurnian (%), batang), dan berat 1000 butir/BSB (g, garis) dari 77 contoh primer yang diambil oleh alat pengambil contoh benih secara otomatis dalam interval dua menit dari 15 ton lot benih gandum selama pengangkutan dari satu wadah ke wadah yang lain (menurut Kruse, 1999)

Dalam Keputusan Menteri Pertanian No 993HK.150/C/05/2018 tentang petunjuk teknis pengambilan contoh benih dan pengujian/analisis mutu benih di laboratorium, pengambilan contoh benih dalam aliran benih belum diatur, sedangkan beberapa produsen benih sudah menggunakannya, sehingga Balai Besar PPMBTPH perlu melakukan verifikasi metode.

Verifikasi metode ini bertujuan untuk 1) Memperoleh bukti bahwa pelaksanaan pengambilan contoh benih secara otomatis di beberapa produsen benih sudah dapat memenuhi persyaratan ISTA, 2) Mendapatkan metode pengambilan contoh benih secara otomatis sebagai bahan revisi Keputusan Menteri Pertanian No 993HK.150/C/05/2018 tentang Petunjuk Teknis



Pengambilan Contoh Benih dan Pengujian/analisis Mutu Benih Tanaman Pangan.

Verifikasi metode ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Desember tahun 2023, di Laboratorium Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan Hortikultura, Depok, PT. Advanta Seeds Indonesia dan PT. Syngenta Seeds Indonesia di Pasuruan, Jawa Timur serta PT. Corteva Agriscence Seeds Indonesia di Malang Jawa Timur.

Benih yang digunakan dalam verifikasi ini adalah benih jagung hibrida kuning (benih belum di treatment) dan merah (sudah ditreatment) yang ada di PT. Advanta Seeds Indonesia, PT. Syngenta Seeds Indonesia (Gamba 2) dan PT. Corteva Agriscence Seeds Indonesia. Alat yang digunakan adalah peralatan pengambilan contoh benih, peralatan untuk analisis kemurnian dan daya berkecambah.



Gambar 2. Benih jagung hibrida kuning (kiri) dan merah (kanan)

#### **Tahapan pelaksanaan kegiatan ini :**

- 1) Tim Balai Besar PPMBTPH bekoordinasi dengan Tim dari PT. Advanta Seeds Indonesia, PT. Syngenta Seed Indonesia dan PT. Corteva Agriscence Seeds Indonesia untuk mencermati cara kerja alat pengambilan contoh benih otomatis yang ada di tiga produsen serta mengisi daftar periksa pemantauan tahunan yang ada di *Protocol for the approval of automatic seed sampler*



ISTA. Daftar periksa/ checklist yang ada di protocol yang digunakan untuk keberterimaan dalam verifikasi (akreditasi awal) dan penilaian berkala meliputi beberapa kriteria. Kriteria yang terdapat dalam checklist yaitu mengenai penyetelan alat yang dilakukan dengan benar dan dapat beroperasi dengan baik, perbandingan hasil contoh benih yang diambil secara manual dan otomatis, terdapat instruksi pengoperasian dan diimplementasikan, jenis/merek alat pengambil contoh benih dapat ditunjukkan. Alat pengambil contoh benih otomatis (Intensitas memenuhi persyaratan, mengambil contoh pada seluruh aliran benih, tidak ada benih yang tumpah (ditemukan di luar sampel wadah penerima), tidak ada benih yang masuk ke wadah di antara subsampel, aliran benih konstan/jika contoh diambil dari bunker: benih tidak bergerak, cara kerja alat dapat dibaca dan dapat diikuti bila diperlukan, catatan/logbook yang ada dan terkini, anggota staf ditunjuk sebagai orang yang bertanggung jawab untuk mengoperasikan alat pengambil contoh otomatis). Penerimaan contoh primer (Saluran antara alat pengambil dan wadah penerima sampel, alat dan saluran dapat dibersihkan dengan baik, tidak ada benih yang dapat ditambah atau dikurangi, wadah contoh diidentifikasi secara unik sebelum dilakukan pengambilan, tingkat pengisian yang tepat/kuantitas yang tepat, jika tabung plastik yang digunakan, cara menutup contoh benih sudah cukup untuk mencegah kontaminasi/kehilangan benih, homogenitas contoh primer bisa diperiksa, contoh benih tidak dapat diubah/dirusak)

- 2) Menyaksikan pelaksanaan pengambilan contoh benih secara otomatis dan manual pada prosesing benih jagung hibrida kuning dan benih jagung hibrida merah (benih yang sudah diberi perlakuan) di PT. Advanta



Seeds Indonesia dan PT. Syngenta Seed Indonesia, masing-masing sebanyak sepuluh lot. Didapat 80 contoh benih dari dua produsen, masing-masing produsen 40 contoh benih yaitu 10 lot contoh benih jagung kuning yang diambil dengan alat pengambil otomatis, 10 lot contoh benih jagung kuning yang diambil dengan trier, 10 lot benih jagung merah yang diambil dengan alat pengambil otomatis dan 10 lot benih jagung merah yang diambil secara manual.

- 3) Tim Balai Besar melakukan pengujian analisis kemurnian dan daya berkecambah terhadap 80 contoh kirim di Laboratorium Balai Besar PPMBTPH
- 4) Pengambilan contoh benih tidak dilakukan di PT. Corteva Agriscience Seeds Indonesia karena PT. Corteva pada bulan Mei 2023 sudah melaksanakan kegiatan verifikasi ini untuk tindakan perbaikan audit internal penerapan sistem manajemen mutu ISO 9001: 2015. Acuan yang digunakan sama yaitu ISTA *handbook* dan Protocol ISTA sehingga Tim Balai Besar PPMBTPH berkirin surat resmi untuk meminta data verifikasi.
- 5) Tim Balai Besar PPMBTPH membandingkan hasil pengujian analisis kemurnian dan daya berkecambah pada kesepuluh lot yang diambil secara otomatis dan manual pada benih jagung hibrida kuning dan benih jagung hibrida merah dari PT. Advanta Seeds Indonesia dan PT. Syngenta Seeds Indonesia dengan menggunakan tabel toleransi ISTA.
- 6) Tim Balai Besar PPMBTPH membuat keputusan keberterimaan untuk verifikasi metode ini sesuai ISTA. ISTA mensyaratkan batas keberterimaan pengambilan contoh otomatis adalah 70 %. Apabila hasilnya lebih besar atau sama dengan 70 % artinya alat pengambil otomatis yang ada di tiga produsen benih sudah sesuai persyaratan ISTA.



Berdasarkan Prinsip alat pengambil contoh benih otomatis sesuai ISTA *Handbook On Seed Sampling* Edisi tahun 2022, adalah bahwa contoh primer diambil dari aliran benih secara otomatis. Alat pengambil contoh benih otomatis terdiri dari satu unit pengambilan dan pengeluaran contoh benih serta wadah untuk contoh komposit dan mungkin juga dilengkapi alat pengukur waktu (timer). Alat pembagi contoh benih dapat dihubungkan antara perangkat pengambilan contoh benih dan wadah untuk contoh komposit. Karena ada sejumlah perangkat pengambilan contoh benih otomatis yang tersedia yang menyediakan contoh benih yang representatif, daftar perangkat spesifik tidak termasuk dalam Aturan ISTA, tetapi persyaratan umum di atas harus dipenuhi.

Keuntungan dari pengambilan contoh otomatis ini adalah

- a) Petugas Pengambil Contoh Benih hanya terlibat dalam penanganan contoh komposit dan persiapan contoh kirim.
- b) Pengambilan contoh benih dilakukan secara sistematis, bukan secara acak.
- c) Metode ini dapat digunakan dalam sistem pemrosesan tertutup.
- d) Metode ini mengambil contoh dari keseluruhan lot, berbeda dengan metode manual yang tidak memungkinkan untuk mengambil contoh dari bagian dasar wadah, dan dengan demikian beberapa benih atau komponen dari lot, tidak memiliki kemungkinan untuk terambil di contoh komposit.

Kekurangannya yaitu

- a) Perangkat pengambilan contoh benih otomatis yang akan digunakan harus disetujui oleh laboratorium ISTA. Persetujuan membutuhkan pengujian komparatif contoh benih yang diambil dengan perangkat pengambilan contoh benih otomatis dan contoh benih yang diambil dengan metode lain yang termasuk dalam Aturan ISTA.
- b) Semua alat pengambil contoh



benih otomatis membutuhkan tenaga listrik; beberapa juga membutuhkan tekanan pneumatik dan c) Homogenitas contoh primer bisa sulit untuk diperiksa oleh Petugas Pengambil Contoh Benih karena benih segera digabungkan ke dalam contoh komposit.

Di *Handbook* ISTA ada saran untuk kekurangan pengambilan contoh otomatis yaitu pada saat pemeriksaan pemeriksaan homogenitas dapat (sebagian) diselesaikan dengan mengumpulkan contoh komposit dalam wadah contoh benih yang transparan atau memiliki jendela transparan. Setiap contoh primer akan paling tidak, jatuh ke dalam wadah contoh benih sebagai lapisan tipis. Perbedaan warna benih, ukuran benih dan/atau jumlah benih lain dapat dengan mudah terlihat dalam wadah tersebut.

Prinsip utama persetujuan dan pengujian sesuai *Handbook* ISTA adalah lot benih diambil contoh benihnya dua kali dan analisis yang sama dilakukan pada kedua contoh benih. Ini harus dilakukan untuk sepuluh lot benih. Hasilnya dibandingkan dan jika berada dalam toleransi, alat pengambil benih otomatis disetujui. Alat pengambil contoh benih otomatis perlu disetujui secara terpisah untuk kelompok spesies yang berbeda.

Tim Balai Besar melaksanakan pengujian analisis kemurnian dan daya berkecambah di laboratorium (Gambar 3-4). Hasil analisa dengan membandingkan hasil analisis kemurnian dan pengujian daya berkecambah pada peralatan pengambilan contoh benih pada ketiga produsen ada pada Tabel 1-16.





Gambar 3. Pengambilan contoh kerja dan pelaksanaan analisis kemurnian di Laboratorium



Gambar 4. Tahapan menabur benih pengujian daya berkecambah dan benih yang sudah berkecambah di germinator room.

Tabel 1. Perbandingan hasil analisis kemurnian pada sepuluh lot benih jagung hibrida kuning yang diambil dengan alat otomatis dan manual di PT. Advanta Seeds Indonesia.

NO LOT	KM (%) Pada Pengambilan Contoh Benih		RATA-RATA (%)	TOLERANSI (TABEL ISTA)	SELISIH KM ATM DAN MNL	KESIMPULAN	
	ATM	MNL					
1	90	94	92	2,5	4	TDK TOLERAN	NO
2	92	90	91	2,6	2	TOLERAN	YES
3	90	93	91,5	3.1	3	TOLERAN	YES
4	94	94	94	2,1	0	TOLERAN	YES
5	99	98	98,5	1,1	1	TOLERAN	YES
6	97	98	97,5	1,4	1	TOLERAN	YES
7	99	95	97	1,6	4	TDK TOLERAN	NO
8	97	95	96	1,8	1	TOLERAN	YES
9	98	97	97,5	1,5	1	TOLERAN	YES
10	96	97	96,5	1,7	1	TOLERAN	YES



Tabel 2. Perbandingan hasil analisis kemurnian pada sepuluh lot benih jagung hibrida merah yang diambil dengan alat otomatis dan manual di PT. Advanta Seeds Indonesia

NO LOT	KM (%) Pada Pengambilan Contoh Benih		RATA-RATA (%)	TOLERANSI (TABEL ISTA)	SELISIH KM ATM DAN MNL	KESIMPULAN	
	ATM	MNL					
1	100	99,9	99,95	99,95	99,95	TOLERAN	YES
2	100	99,9	99,95	99,95	99,95	TOLERAN	YES
3	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	TOLERAN	YES
4	100	99,9	99,95	99,95	99,95	TOLERAN	YES
5	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	TOLERAN	YES
6	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	TOLERAN	YES
7	100	99,9	99,95	99,95	99,95	TOLERAN	YES
8	99,8	99,9	99,85	99,85	99,85	TOLERAN	YES
9	99,8	99,9	99,85	99,85	99,85	TOLERAN	YES
10	99,8	99,9	99,9	99,9	99,9	TOLERAN	YES

Tabel 3. Perbandingan hasil analisis kemurnian pada sepuluh lot benih jagung hibrida kuning yang diambil dengan alat otomatis dan manual di PT. Syngenta Seed Indonesia

NO LOT	KM (%) Pada Pengambilan Contoh Benih		RATA-RATA (%)	TOLERANSI (TABEL ISTA)	SELISIH KM ATM DAN MNL	KESIMPULAN	
	ATM	MNL					
1	100,00	100,00	100	0	99,95	TOLERAN	YES
2	100,00	99,90	99,95	0,2	99,95	TOLERAN	YES
3	100,00	100,00	100	0	99,9	TOLERAN	YES
4	100,00	100,00	100	0	99,95	TOLERAN	YES
5	100,00	100,00	100	0	99,9	TOLERAN	YES
6	100,00	99,90	99,95	0,2	99,9	TOLERAN	YES
7	100,00	100,00	100	0	99,95	TOLERAN	YES
8	100,00	100,00	100	0	99,85	TOLERAN	YES
9	99,90	100,00	99,95	0,2	99,85	TOLERAN	YES
10	100,00	99,90	99,95	0,2	99,9	TOLERAN	YES



Tabel 4. Perbandingan hasil analisis kemurnian pada sepuluh lot benih jagung hibrida merah yang diambil dengan alat otomatis dan manual PT. Syngenta Seed Indonesia

NO LOT	KM (%) Pada Pengambilan Contoh Benih		RATA-RATA (%)	TOLERANSI (TABEL ISTA)	SELISIH KM ATM DAN MNL	KESIMPULAN	
	ATM	MNL					
1	99,90	100,00	99,95	0,2	0,1	TOLERAN	YES
2	100,00	99,90	99,95	0,2	0,1	TOLERAN	YES
3	99,90	100,00	99,95	0,2	0,1	TOLERAN	YES
4	100,00	100,00	100	0	0	TOLERAN	YES
5	99,80	100,00	99,9	0,3	0,2	TOLERAN	YES
6	99,90	100,00	99,95	0,2	0,1	TOLERAN	YES
7	100,00	99,90	99,95	0,2	0,1	TOLERAN	YES
8	99,80	99,90	99,85	0,4	0,1	TOLERAN	YES
9	99,70	100,00	99,85	0,4	0,3	TOLERAN	YES
10	100,00	100,00	100	0	0	TOLERAN	YES

Tabel 5. Perbandingan hasil pengujian daya berkecambah pada sepuluh lot benih jagung hibrida kuning yang diambil dengan alat otomatis dan manual di PT. Advanta Seeds Indonesia

NO LOT	DB (%) Pada Pengambilan Contoh Benih		RATA-RATA (%)	TOLERANSI (TABEL ISTA)	SELISIH DB ATM DAN MNL	KESIMPULAN	
	ATM	MNL					
1	87	91	89	5	4	TOLERAN	YES
2	92	90	91	4	2	TOLERAN	YES
3	89	93	91	4	4	TOLERAN	YES
4	94	94	94	4	0	TOLERAN	YES
5	99	98	98,5	2	1	TOLERAN	YES
6	97	100	98,5	2	3	TIDAK TOLERAN	NO
7	99	95	97	3	4	TIDAK TOLERAN	NO
8	98	95	96,5	3	3	TOLERAN	YES
9	99	97	98	2	2	TOLERAN	YES
10	96	88	92	4	8	TIDAK TOLERAN	NO



Tabel 6. Perbandingan hasil pengujian daya berkecambah pada sepuluh lot benih jagung hibrida merah yang diambil dengan alat otomatis dan manual di PT. Advanta Seeds Indonesia

NO LOT	DB (%) Pada Pengambilan Contoh Benih		RATA-RATA (%)	TOLERANSI (TABEL ISTA)	SELISIH DB ATM DAN MNL	KESIMPULAN	
	ATM	MNL					
1	99	99	99	2	0	TOLERAN	YES
2	98	97	97,5	2	1	TOLERAN	YES
3	97	99	98	2	2	TOLERAN	YES
4	98	97	97,5	2	1	TOLERAN	YES
5	99	99	99	2	0	TOLERAN	YES
6	98	99	98,5	2	1	TOLERAN	YES
7	99	99	99	2	0	TOLERAN	YES
8	99	99	99	2	0	TOLERAN	YES
9	99	100	99,5	2	1	TOLERAN	YES
10	99	97	98	2	2	TOLERAN	YES

Tabel 7. Perbandingan hasil pengujian daya berkecambah pada sepuluh lot benih jagung hibrida kuning yang diambil dengan alat otomatis dan manual di PT. Advanta Seeds Indonesia.

NO LOT	DB (%) Pada Pengambilan Contoh Benih		RATA-RATA (%)	TOLERANSI (TABEL ISTA)	SELISIH DB ATM DAN MNL	KESIMPULAN	
	ATM	MNL					
1	98	99	98,5	2	1	TOLERAN	YES
2	99	99	99	2	0	TOLERAN	YES
3	99	98	98,5	2	1	TOLERAN	YES
4	97	99	98	2	2	TOLERAN	YES
5	96	99	97,5	2	3	TOLERAN	YES
6	99	100	99,5	2	1	TOLERAN	YES
7	95	97	96	3	2	TOLERAN	YES
8	100	97	98,5	2	3	TIDAK TOLERAN	NO
9	98	100	99	2	2	TOLERAN	YES
10	100	93	96,5	3	7	TIDAK TOLERAN	NO



Tabel 8. Perbandingan hasil pengujian daya berkecambah pada sepuluh lot benih jagung hibrida merah yang diambil dengan alat otomatis dan manual di PT. Syngenta Seed Indonesia

NO LOT	DB (%) Pada Pengambilan Contoh Benih		RATA-RATA (%)	TOLERANSI (TABEL ISTA)	SELISIH DB ATM DAN MNL	KESIMPULAN	
	ATM	MNL					
1	100	100	100	0	0	TOLERAN	YES
2	99	99	99	2	0	TOLERAN	YES
3	99	100	99,5	2	1	TOLERAN	YES
4	100	100	100	2	0	TOLERAN	YES
5	99	100	99,5	2	1	TOLERAN	YES
6	99	99	99	2	0	TOLERAN	YES
7	99	100	99,5	2	1	TOLERAN	YES
8	100	99	99,5	2	1	TOLERAN	YES
9	99	100	99,5	2	1	TOLERAN	YES
10	99	100	99,5	2	1	TOLERAN	YES

Tabel 9. Hasil analisis kemurnian pada pengambilan contoh dengan alat otomatis dan manual (stik trier tanpa partisi) di PT. Corteva Agriscience Seeds Indonesia

LOT	% KM Alat pengambil contoh otomatis	% KM – Manual (stik trier tanpa partisi)					
		PCB 1	PCB 2	PCB 3	PCB 4	PCB 5	PCB 6
1	99,5	99,9	99,5	99,8	99,9	99,8	99,9
2	99,8	99,7	99,6	99,8	99,7	99,5	99,9
3	99,9	99,8	99,9	99,9	99,9	99,8	99,9
4	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	100,0
5	99,8	99,9	99,9	99,9	99,8	99,9	99,9
6	99,9	99,8	99,7	99,8	99,8	99,8	99,7
7	99,8	99,8	99,6	99,7	99,9	99,8	99,8
8	99,9	99,8	99,8	99,8	99,9	99,9	99,7
9	99,8	99,7	99,8	99,8	99,7	99,7	99,6
10	99,7	99,6	99,6	99,7	99,8	99,8	99,8

Keterangan : PCB ( Pengambil Contoh Benih)



Tabel 10. Kesimpulan hasil analisis kemurnian pada pengambilan contoh dengan alat otomatis dan manual (stik trier tanpa partisi) yang dilakukan oleh 6 Pengambil Contoh Benih dengan menggunakan toleransi sesuai ISTA di di PT. Corteva Agriscience Seeds Indonesia

Lot	Hasil PCB 1	Hasil PCB 2	Hasil PCB 3	Hasil PCB 4	Hasil PCB 5	Hasil PCB 6
1	YES	YES	YES	YES	YES	YES
2	YES	YES	YES	YES	YES	YES
3	YES	YES	YES	YES	YES	YES
4	YES	YES	YES	YES	YES	YES
5	YES	YES	YES	YES	YES	YES
6	YES	YES	YES	YES	YES	YES
7	YES	YES	YES	YES	YES	YES
8	YES	YES	YES	YES	YES	YES
9	YES	YES	YES	YES	YES	YES
10	YES	YES	YES	YES	YES	YES

Tabel 11. Hasil analisis kemurnian pada pengambilan contoh dengan alat otomatis dan manual (stik trier dengan partisi) di PT. Corteva Agriscience Seeds Indonesia

LOT	% KM Alat pengambil contoh otomatis	% KM – Manual (stik trier dengan partisi)					
		PCB 1	PCB 2	PCB 3	PCB 4	PCB 5	PCB 6
1	99,5	99,9	99,9	99,7	99,8	99,8	99,8
2	99,8	99,6	99,7	99,6	99,6	99,5	99,7
3	99,9	99,8	99,8	99,9	99,8	99,9	99,8
4	99,9	99,9	99,8	99,9	99,9	99,9	99,9
5	99,8	100,0	100,0	99,9	99,9	100,0	100,0
6	99,9	99,8	99,7	99,7	99,8	99,7	99,9
7	99,8	99,8	99,6	99,9	99,8	99,9	99,9
8	99,9	99,7	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
9	99,8	99,6	99,9	99,9	99,7	99,9	99,8
10	99,7	99,8	99,8	99,5	99,8	99,8	99,8



Tabel 12. Kesimpulan hasil analisis kemurnian pada pengambilan contoh dengan alat otomatis dan manual (stik trier dengan partisi) yang dilakukan oleh 6 Pengambil Contoh Benih dengan menggunakan toleransi sesuai ISTA di PT. Corteva Agriscience Seeds Indonesia

Lot	Hasil PCB 1	Hasil PCB 2	Hasil PCB 3	Hasil PCB 4	Hasil PCB 5	Hasil PCB 6
1	YES	YES	YES	YES	YES	YES
2	YES	YES	YES	YES	YES	YES
3	YES	YES	YES	YES	YES	YES
4	YES	YES	YES	YES	YES	YES
5	YES	YES	YES	YES	YES	YES
6	YES	YES	YES	YES	YES	YES
7	YES	YES	YES	YES	YES	YES
8	YES	YES	YES	YES	YES	YES
9	YES	YES	YES	YES	YES	YES
10	YES	YES	YES	YES	YES	YES

Tabel 13 . Hasil pengujian daya berkecambah pada pengambilan contoh dengan alat otomatis dan manual (stik trier tanpa partisi) di PT. Corteva Agriscience Seeds Indonesia

LOT	% DB Alat pengambil contoh otomatis	% DB- Manual (stik trier dengan partisi)					
		PCB 1	PCB 2	PCB 3	PCB 4	PCB 5	PCB 6
1	98	98	98	98	98	98	97
2	96	94	93	96	95	93	93
3	98	97	99	97	97	97	96
4	97	99	98	97	97	97	97
5	97	96	97	94	96	95	96
6	94	95	95	96	96	95	96
7	99	98	99	100	100	100	99
8	97	98	98	97	96	98	96
9	99	97	98	99	97	98	98
10	86	89	92	91	86	91	89

Keterangan : PCB ( Pengambil Contoh Benih)



Tabel 14. Kesimpulan hasil pengujian daya berkecambah pada pengambilan contoh dengan alat otomatis dan manual (stik trier tanpa partisi) yang dilakukan oleh 6 Pengambil Contoh Benih dengan menggunakan toleransi sesuai ISTA di PT. Corteva Agriscience Seeds Indonesia

Lot	Hasil PCB 1	Hasil PCB 2	Hasil PCB 3	Hasil PCB 4	Hasil PCB 5	Hasil PCB 6
1	YES	YES	YES	YES	YES	YES
2	YES	YES	YES	YES	YES	YES
3	YES	YES	YES	YES	YES	YES
4	YES	YES	YES	YES	YES	YES
5	YES	YES	YES	YES	YES	YES
6	YES	YES	YES	YES	YES	YES
7	YES	YES	YES	YES	YES	YES
8	YES	YES	YES	YES	YES	YES
9	YES	YES	YES	YES	YES	YES
10	YES	YES	YES	YES	YES	YES

Tabel 15 . Hasil pengujian daya berkecambah pada pengambilan contoh dengan alat otomatis dan manual (stik trier dengan partisi) di PT. Corteva Agriscience Seeds Indonesia

LOT	% DB Alat pengambil contoh otomatis	% DB- Manual (stik trier dengan partisi)					
		PCB 1	PCB 2	PCB 3	PCB 4	PCB 5	PCB 6
1	98	98	98	97	98	98	96
2	96	95	95	95	96	94	93
3	98	98	97	98	98	97	97
4	97	96	98	99	98	97	98
5	97	94	96	95	94	96	95
6	94	96	95	94	95	95	96
7	99	99	99	98	100	99	99
8	97	97	96	96	97	98	98
9	99	97	98	97	97	99	97
10	86	91	91	90	90	90	90

Keterangan : PCB ( Pengambil Contoh Benih)





Tabel 16. Kesimpulan hasil pengujian daya berkecambah pada pengambilan contoh dengan alat otomatis dan manual (stik trier dengan partisi) yang dilakukan oleh 6 Pengambil Contoh Benih dengan menggunakan toleransi sesuai ISTA di PT. Corteva Agriscience Seeds Indonesia

Lot	Hasil PCB 1	Hasil PCB 2	Hasil PCB 3	Hasil PCB 4	Hasil PCB 5	Hasil PCB 6
1	YES	YES	YES	YES	YES	YES
2	YES	YES	YES	YES	YES	YES
3	YES	YES	YES	YES	YES	YES
4	YES	YES	YES	YES	YES	YES
5	YES	YES	YES	YES	YES	YES
6	YES	YES	YES	YES	YES	YES
7	YES	YES	YES	YES	YES	YES
8	YES	YES	YES	YES	YES	YES
9	YES	YES	YES	YES	YES	YES
10	YES	YES	YES	YES	YES	YES

Dari hasil di atas dapat dilihat persentase keberterimaan sesuai pada Tabel 17

Tabel 17. Persentase keberterimaan pengambilan contoh benih dengan menggunakan alat pengambilan contoh benih otomatis di tiga Produsen Benih

Produsen	Tabel no	Benih Jagung Hibrida dan trier	Parameter Uji	Persentase (%)
1	1	Kuning	Analisis Kemurnian	80
1	2	Merah	Analisis Kemurnian	100
2	3	Kuning	Analisis Kemurnian	100
2	4	Merah	Analisis Kemurnian	100
1	5	Kuning	Daya Berkecambah	70
1	6	Merah	Daya Berkecambah	100
2	7	Kuning	Daya Berkecambah	80
2	8	Merah	Daya Berkecambah	100
3	9,10	Kuning menggunakan trier tanpa partisi	Analisis Kemurnian	100
3	11,12	Kuning menggunakan trier dengan partisi	Analiss Kemurnian	100
3	13,14	Kuning menggunakan trier tanpa partisi	Daya Berkecambah	>90
3	15,16	Kuning menggunakan trier dengan partisi	Daya Berkecambah	100

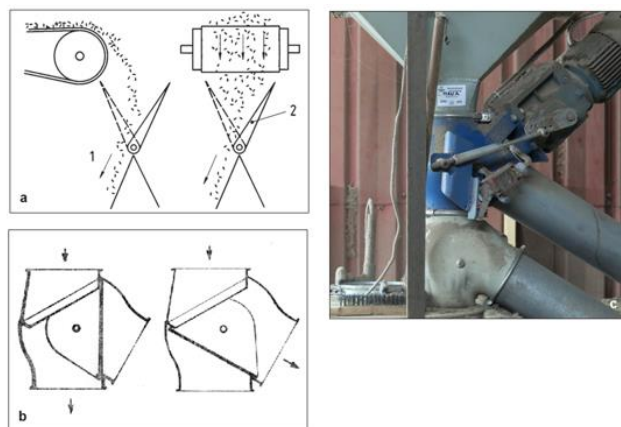


Persentase keberterimaan pada semua parameter pengujian di 3 produsen untuk pengambilan benih dengan menggunakan alat pengambil otomatis hasilnya lebih besar sama dengan 70%. Semua kriteria yang ada di ckelist yang ada dalam “*Protocol for Approval of automatic seed samplers*” juga sudah dilaksanakan semua oleh ke 3 produsen benih yang mempunyai alat pengambil benih otomatis.

Beberapa jenis alat pengambil otomatis yang digunakan ke 3 produsen dan yang ada di *ISTA Handbook On Seed Sampling* Edisi tahun 2022 yaitu

a. Jenis katup dua arah (*Two-way valve type*)

Alat pengambil contoh benih otomatis jenis katup dua arah bekerja dalam suatu saluran dengan mengalihkan aliran benih sesaat/ sementara ke saluran pengeluaran contoh benih. Alat ini mempunyai katup berbentuk lurus atau desain kubah, yang dapat dipasang ke saluran persegi atau melingkar. Dalam semua kasus, koneksi yang baik ke saluran itu penting. Penting juga diperhatikan bahwa tidak ada ketidakteraturan atau sekat-sekat dalam saluran. Ada model alat pengambil contoh benih otomatis katup dua arah untuk saluran vertikal dan saluran dengan sudut 45° (Gambar 5). Dimungkinkan untuk mempersempit aliran benih sebelum pengambilan contoh benih.



Gambar 5. Alat pengambil benih otomatis dari jenis katup dua arah.

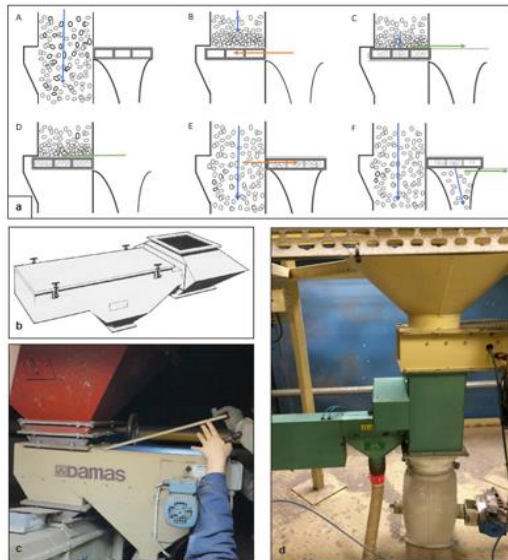
a. Gambar skematis prinsip kerja jenis ini (tampak samping, kiri; tampak depan, kanan).  
b. Gambar perangkat katup dua arah dengan pandangan dari dalam.  
c. Contoh alat pengambil contoh benih otomatis dari jenis/ tipe katup dua arah



b. Jenis kotak bergerak (*Moving box type*)

Alat pengambil benih otomatis jenis kotak bergerak bekerja dengan memasukkan dan menarik kotak yang dirancang secara khusus. Kotak tersebut selanjutnya dikosongkan ke dalam saluran contoh benih. Ukuran kotak harus sama dengan saluran tempat aliran benih mengalir. Ada beberapa desain contoh benih kotak bergerak. Dua jenis disebutkan di bawah ini:

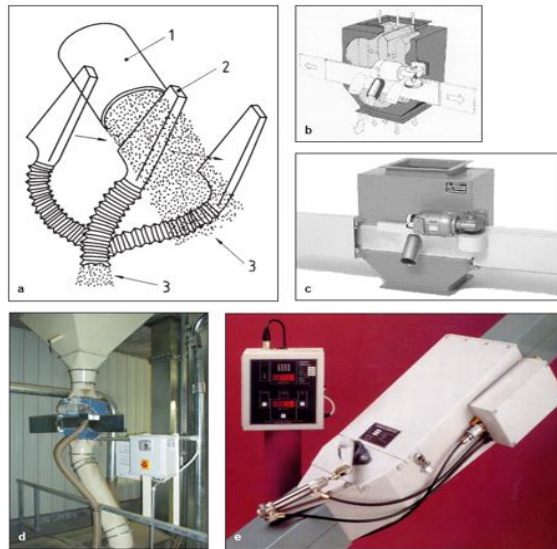
1. Kotak yang terbuat dari logam, dimasukkan terbalik ke dalam aliran benih, diputar, diisi benih dan ditarik. Jenis ini dapat digunakan pada aliran benih yang menyempit (Gambar .6).
2. Kotak terbuat dari logam yang ditutup dengan sebuah lempengan penutup yang dapat bergerak, kemudian dimasukkan ke dalam aliran benih. Lempengan penutup ditarik dan kotak terisi. Lempengan penutup diposisikan ulang dan kotak bersama dengan lempengan penutup ditarik dari aliran benih. Pada beberapa model terdapat lempengan lain yang dapat digerakkan sebagai pengganti alas kotak untuk memudahkan pengosongan contoh primer di sisi luar aliran benih (Gambar. 6).



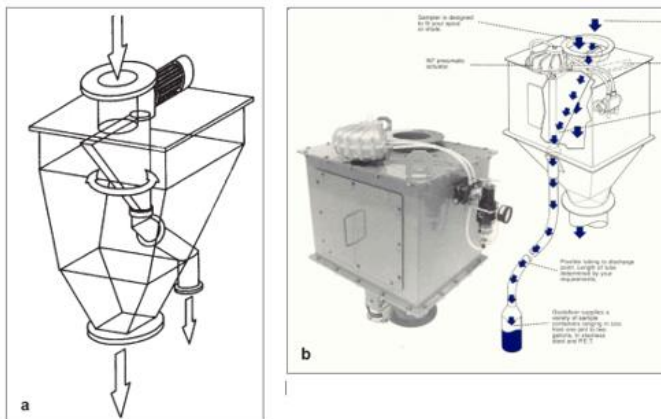
Gambar 6. Alat pengambil contoh benih otomatis dari jenis kotak bergerak. a. Gambar skematis dari proses pengoperasian: A = aliran benih yang jatuh ke saluran; B = perangkat dimasukkan ke aliran benih; C = penutup ditarik, benih mengisi kotak; D = kotak penuh, penutup dimasukkan kembali; E = perangkat ditarik; F = tutup bawah ditarik dan contoh benih primer jatuh ke outlet. b dan c Contoh alat pengambil contoh otomatis jenis kotak bergerak. d Perangkat dengan kotak bergerak yang dimasukkan terbalik, diputar dan dilens

### c. Jenis paruh bergerak (*moving beak type*)

Paruh yang terbuka langsung terhubung ke saluran pengeluaran contoh benih melewati aliran benih. Potongan melintang dari aliran benih diambil contoh benihnya selama perjalanan dari satu sisi aliran benih ke sisi lainnya (Gambar 7 dan 8). Panjang paruh minimal sama dengan diameter aliran benih. Biasanya paruh dapat diganti dengan ukuran bukaan yang berbeda untuk mengambil contoh dengan ukuran partikel yang berbeda dan tingkat kelengketan (*chaffiness*) yang berbeda. Lebar bukaan harus cukup besar agar benih dan semua jenis kotoran yang mungkin masuk dengan mudah. Ada alat pengambil contoh benih otomatis yang bekerja sesuai menurut jenis ini dengan gerakan paruh memutar. Paruhnya harus meruncing, bukan sejajar. Paruh harus lebih sempit di ujung yang berengsel daripada bagian luar, karena secara relatif bagian luar paruh bergerak lebih cepat daripada bagian dalam.



Gambar 7. Alat pengambil contoh benih otomatis dari jenis paruh bergerak. a Gambar prinsip kerja jenis ini. b Gambar perangkat dengan tampilan internal. c dan d Contoh lebih lanjut dari alat pengambil contoh benih otomatis dengan paruh bergerak (paruh bergerak dari satu sisi ke sisi lain). e Perangkat yang dapat dipasang pada 45 derajat ke aliran benih

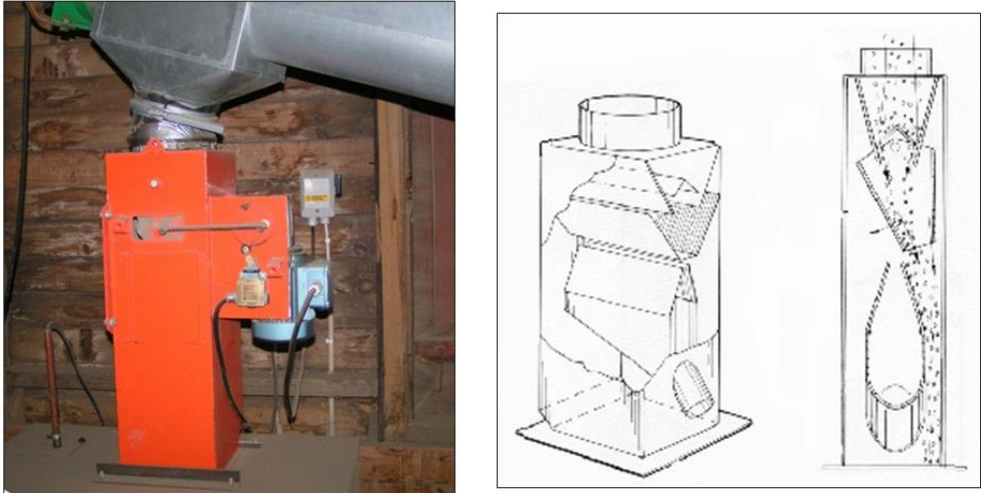


Gambar 8. Alat Pengambil contoh benih otomatis dari jenis paruh bergerak. a. Prinsip kerja dari jenis dengan paruh yang berputar. b Contoh skematik alat pengambil benih otomatis jenis ini.

d. Jenis aliran bergerak di atas paruh tetap (*moving stream over fixed beak type*)



Aliran benih dibawa ke corong bergoyang. Contoh benih diambil ketika corong melewati paruh tetap di bagian tengah saluran (Gambar 9). Lebar paruhnya dapat diatur.



Gambar 9. Alat pengambil contoh benih otomatis jenis aliran bergerak di atas paruh tetap. a Gambar potongan perangkat. b Contoh alat pengambil benih otomatis jenis aliran bergerak di atas paruh tetap.

Dalam *Handbook ISTA* terdapat tatacara ntuk menghitung pengaturan *timer* (pengatur waktu), Petugas pengambil contoh benih perlu mengetahui ukuran lot dan laju keluaran di unit prosesing benih (aliran benih melalui unit prosesing). Petugas kemudian harus menghitung:

- Jumlah contoh primer yang diperlukan, dihitung menurut Tabel 2B Peraturan ISTA
- Waktu untuk mengemas lot benih dalam hitungan menit  

$$= (\text{ukuran lot benih} / \text{laju alir}) \times 60 \text{ menit}$$
- Pengaturan *timer* = waktu pengepakan ÷ jumlah contoh primer
- Bobot antara masing-masing contoh primer = ukuran lot ÷ jumlah contoh primer



Contoh yang dikerjakan oleh produsen benih

Ukuran lot = 30.000 kg

Jumlah contoh primer yang diperlukan = 43 (1 contoh benih per 700 kg)

Aliran benih tanaman = 25.000 kg/jam

Waktu pengepakan = (ukuran lot / laju aliran) × 60 menit

= (30 000 ÷ 25 000) × 60 = 72 menit

Pengaturan timer = waktu pengepakan ÷ jumlah contoh primer

= 72 ÷ 43 = 1,7 menit = 100 detik

Bobot antara contoh primer = ukuran lot ÷ jumlah contoh

primer = 30 000 ÷ 43 = 698 kg

Produsen benih sudah menghitung untuk pengaturan waktu berdasarkan volume lot, contoh pengaturannya terdapat pada Tabel 16.

Tabel 16. Pengaturan waktu berdasarkan volume dan perkiraan volume contoh komposit yang didapat.

Volume Lot (kg)	Pengaturan waktu Ton/Toff	Estimasi rata-rata volume komposit per 1.000 Kg benih (gr)	Perkiraan volume contoh komposit (gr)	
			min	max
<1.000	2/2	6,222	-	6,222
1.0001- 3.000	4/4	2.404	2,406	7,212
3.001- 10.000	6/6	1.370	4,112	13,703
10.001- 20.000	0,6/1	430	4,302	8.602





Produsen benih sudah membuat tabel pengaturan waktu dan dipasang di lokasi dengan alat pengambil contoh benih otomatis, sehingga petugas pengambil contoh benih bisa mengatur disesuaikan dengan volume lot dan menjamin contoh komposit yang didapat cenderung lebih banyak dari yang dipersyaratkan yaitu 2 kg, dengan rincian 1 kg untuk contoh kirim dan 1 kg contoh duplikat.

Dari kegiatan verifikasi dapat disimpulkan,

1. Beberapa produsen benih jagung hibrida sudah mempunyai dan melaksanakan pengambilan contoh benih dengan menggunakan alat pengambil otomatis. Hasil verifikasi metode menghasilkan bahwa hasil pengambilan contoh benih dan pengujian di laboratorium untuk parameter kemurnian dan daya berkecambah memenuhi standar yang dipersyaratkan ISTA yaitu lebih besar sama dengan 70%.
2. Semua persyaratan di Aturan ISTA, *Protocol for Approval of automatic seed samplers* dan *ISTA Handbook On Seed Sampling* Edisi tahun 2022 dapat dipenuhi dan dilaksanakan oleh tiga produsen benih jagung hibrida yang memiliki alat pengambil contoh benih secara otomatis.

Rekomendasi dari verifikasi metode ini untuk dimasukkan ke Keputusan Menteri Pertanian mengenai metode pengambilan contoh benih secara otomatis sebagai berikut

1. Lakukan pengambilan contoh secara otomatis dan manual (menggunakan trier) dengan menggunakan 10 lot benih jagung hibrida
2. Lakukan analisis Kemurnian dan daya berkecambah di laboratorium
3. Perbedaan hasil analisis kemurnian daya berkecambah dicek menggunakan tabel toleransi ISTA
4. Kebersteriamaan/persetujuan pengambilan contoh benih





diterima jika 70 % tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara 2 contoh benih yang diambil secara otomatis dan manual

5. Semua kriteria yang ada di checklist berikut dapat dipenuhi/sesuai
6. Pemeriksaan dengan pengambilan 10 lot secara otomatis dan dengan menggunakan trier dilakukan setiap 3 tahun sekali



## CHECKLIST UNTUK AKREDITASI AWAL DAN PENILAIAN BERKALA SAMPEL OTOMATIS

Perusahaan:  
Mesin/pabrik:  
Diakses oleh:  
Tanggal:

KRITERIA YANG HANYA DIPERIKSA SEKALI PADA APLIKASI AWAL UNTUK AKREDITASI SAMPLER BENIH OTOMATIS			
Kriteria diperiksa	Sesuai		Deskripsi dari ketidaksesuaian
	Ya	Tidak	
a. penyetelen yang benar dan bekerja			
b. Perbandingan hasil sampel yang diambil sampel secara manual dan otomatis			
c. Instruksi pengoperasian ada dan diimplementasikan			
d. Jenis/merek sampler ditunjukkan			

KRITERIA YANG HARUS SELALU DIPERIKSA (Baik saat akreditasi awal maupun saat pemeriksaan berkala)			
Kriteria diperiksa	Sesuai		Deskripsi dari ketidaksesuaian
	Ya	Tidak	
1. Pengambil sampel otomatis			
a. Intensitas sampling memenuhi norma			
b. Mengambil sampel seluruh aliran benih			
c. Tidak ada benih yang tumpah (ditemukan di luar sampel wadah penerima)			
d. Tidak ada benih yang masuk ke wadah di antaranya subsampel			
e. Aliran benih konstan/jika sampel diambil dari bunker: benih tidak bergerak			
f. Penyesuaian dapat dibaca			
g. Cara kerja sampler dapat dibaca dan dapat diikuti bila diperlukan			
h. Catatan/logbook yang ada dan terkini			
i. Anggota staf ditunjuk sebagai orang yang bertanggung jawab untuk mengoperasikan sampler otomatis			
2. Penerimaan sampel primer			
a. Sirkuit tertutup / saluran antara sampler dan wadah penerima sampel			
b. Sampler dan ducting dibersihkan dengan baik			
c. Tidak ada benih yang dapat ditambah atau dikurangi			
d. Wadah sampel diidentifikasi secara unik sebelum pengambilan sampel			
e. Tingkat pengisian yang tepat/kuantitas yang tepat			
f. Jika tabung plastik yang digunakan, cara menutup sampel sudah cukup untuk mencegah kontaminasi/kehilangan benih			
g. Homogenitas sampel primer bisa diperiksa			
h. Sampel tidak dapat diubah/dirusak			

Catatan: