



GARIS PANDUAN PENSAMPELAN DAN PENGHANTARAN SAMPEL BERPEROSAK



**BAHAGIAN BIOSEKURITI TUMBUHAN
JABATAN PERTANIAN MALAYSIA**

Diterbitkan Oleh:

Bahagian Biosekuriti Tumbuhan
Jabatan Pertanian Malaysia
Aras 1-3, Wisma Tani
Jalan Sultan Salahuddin
50632 Kuala Lumpur

Telefon : 03-2030 1400

Fax : 03-2697 7205

Edisi Pertama : 2022

KANDUNGAN

PERKARA		MUKA SURAT
1	Pengenalan	1
2	Objektif	2
3	Skop	2
4	Carta Alir Aktiviti Diagnostik Tumbuhan di Ladang, Pensampelan dan Penghantaran Sampel Berperosak	3
5	Pensampelan dan Penghantaran Sampel	
	5.1 Penyakit Tumbuhan	4
	5.2 Serangga Perosak Tumbuhan	8
	5.3 Nematod	12
	5.4 Rumpai	18
	5.5 Moluska	21
6	Definisi	23
7	Lampiran	
	I. Borang Penghantaran Sampel Berperosak - KDK 1 (1/2022)	25
	II. Panduan Pensampelan Serangga Perosak Tumbuhan	27
	III. Simptom Serangan Nematod Parasitik Tumbuhan	31
	IV. Contoh Reka Bentuk Pensampelan Nematod	34

1. PENGENALAN

Diagnostik Tumbuhan adalah satu proses mengenal pasti punca atau penyebab utama kepada sesuatu masalah tumbuhan dan memberi syor pengurusan masalah dengan cepat dan tepat. Proses diagnostik ini mempertimbangkan agen penyebab kepada masalah/ kerosakan tumbuhan sama ada agen biotik atau abiotik. Kriteria agen biotik dan abiotik adalah seperti berikut:

Agen Biotik	Agen Abiotik
1. Agen hidup • Organisma (serangga, moluska atau mamalia). • Mikroorganisma (kulat, bakteria, virus, viroid, nematod, phytoplasma atau mycoplasma). 2. Simptom dan tanda berbeza serta boleh merebak dan menjangkiti tumbuhan dalam spesies/ keluarga sama. 3. Corak kerosakan tidak seragam (peringkat dan kesan serangan berbeza antara tumbuhan).	1. Agen bukan hidup • Kerosakan akibat bahan kimia, cuaca, mekanikal. • Masalah kekurangan nutrien. • Ketoksikan racun perosak/ rumpai. 2. Simptom tidak berkembang dan tidak merebak. 3. Corak kerosakan seragam di antara tumbuhan.

Pengenalpastian perosak boleh dijalankan di ladang berdasarkan simptom dan tanda. Sekiranya sampel tumbuhan berperosak/ spesimen perosak tidak dapat dikenalpasti di ladang, sampel/ spesimen dihantar ke makmal-makmal Bahagian Biosekuriti Tumbuhan untuk analisis lanjut.

2. OBJEKTIF

Garis Panduan Pensampelan dan Penghantaran Sampel Berperosak disediakan sebagai panduan dalam melaksanakan diagnostik perosak tumbuhan dan pensampelan di ladang mengikut prosedur yang betul supaya punca atau penyebab utama sesuatu masalah tumbuhan dapat dikenalpasti dan pengesyoran pengurusan perosak dapat diberikan dengan cepat dan tepat. Selain itu, prosedur yang betul dapat mengurangkan insiden kerosakan sampel/ spesimen semasa pensampelan, pengendalian dan penghantaran sampel ke makmal.

3. SKOP

Skop penggunaan Garis Panduan Pensampelan dan Penghantaran Sampel Berperosak ini melibatkan kategori perosak tumbuhan, jenis sampel yang dihantar ke makmal-makmal Bahagian Biosekuriti Tumbuhan dan pengguna yang akan menggunakan garis panduan ini.

3.1. Kategori Perosak Tumbuhan

Garis panduan ini merangkumi pensampelan dan penghantaran sampel berperosak bagi penyakit tumbuhan, serangga perosak, nematod, rumpai dan moluska.

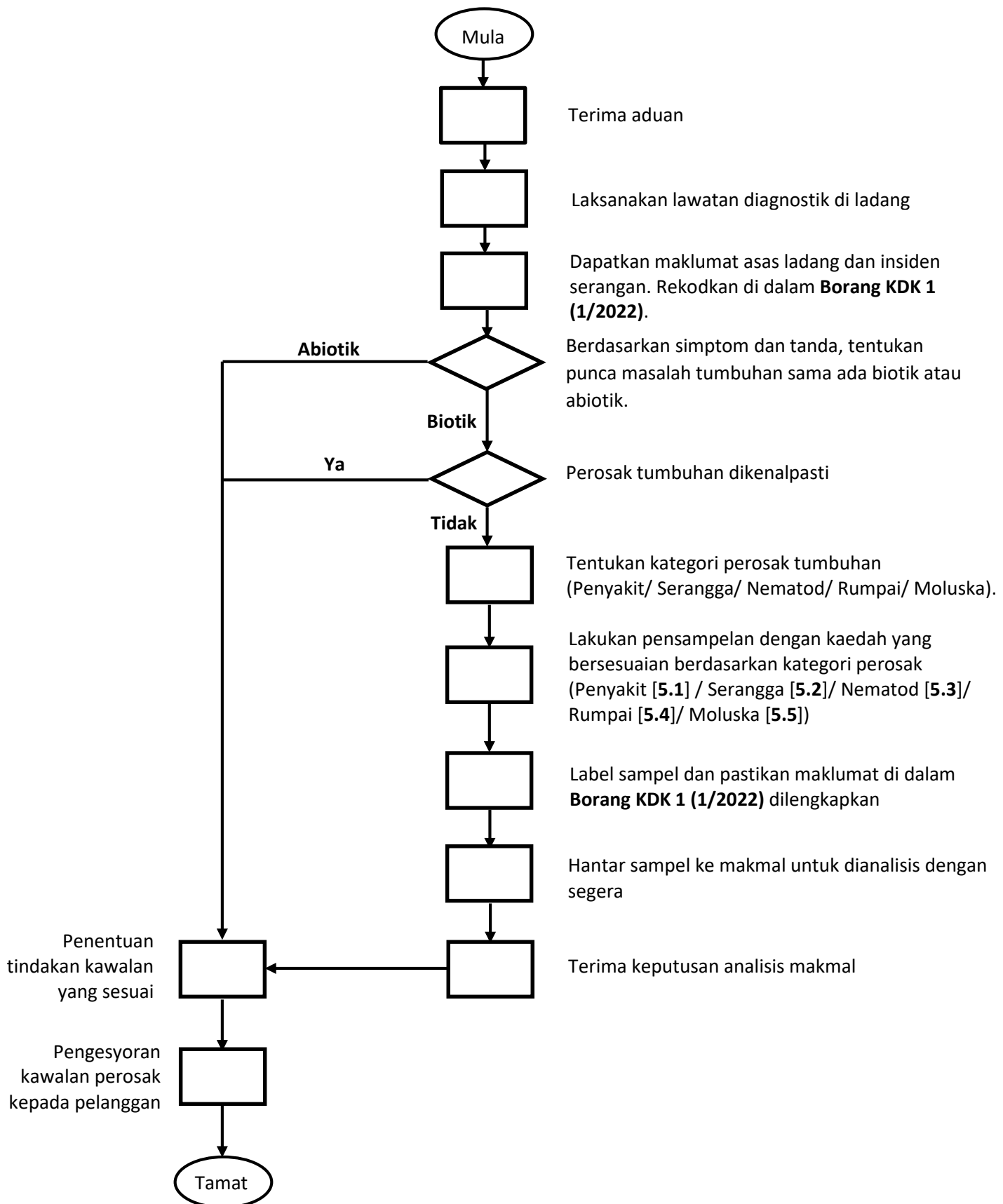
3.2. Jenis Sampel

Sampel berperosak yang dihantar ke makmal untuk dianalisis adalah keseluruhan pokok, bahagian pokok (buah/ daun/ bunga/ batang/ kulit/ akar/ biji benih), spesimen perosak (hidup atau mati), slaid spesimen, tanah dan media tanaman.

3.3. Pengguna

Garis panduan ini menjadi panduan kepada pegawai dan kakitangan Jabatan Pertanian serta orang awam dalam melaksanakan diagnostik perosak tumbuhan, pensampelan serta penghantaran sampel berperosak ke makmal-makmal Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, Jabatan Pertanian.

4. CARTA ALIR: AKTIVITI DIAGNOSTIK TUMBUHAN DI LADANG, PENSAMPELAN DAN PENGHANTARAN SAMPEL BERPEROSAK



5. PENSAMPELAN DAN PENGHANTARAN SAMPEL

5.1 PENYAKIT TUMBUHAN

5.1.1 Asas Pensampelan dan Penghantaran Sampel

- i. Ambil sampel yang mempunyai simptom/ tanda penyakit pada pelbagai peringkat serangan. Hantar keseluruhan pokok atau bahagian yang diserang.
- ii. Simptom/ tanda penyakit pada tanaman adalah berbeza-beza mengikut patogen, tumbuhan perumah dan peringkat serangan. Maklumat terperinci boleh diperolehi di dalam Buku Syor Pengurusan Perosak Tanaman terbitan Jabatan Pertanian.
- iii. Bungkus/ balut bahagian diserang dan masukkan keseluruhan sampel ke dalam beg/ plastik/ bekas sampel.
- iv. Label beg/ plastik/ bekas sampel dengan nombor rujukan penghantar yang jelas dengan menggunakan pen berdakwat kekal.
- v. Simpan sampel dalam keadaan sejuk/ dingin contohnya dengan menggunakan *cooler box*, kotak polistirena atau lain-lain yang mampu mengekalkan kesegaran sampel. Elakkan sampel daripada terkena cahaya matahari secara langsung supaya sampel tidak rosak.
- vi. Lengkapkan Borang Penghantaran Sampel Berperosak – KDK 1(1/2022) secara berasingan untuk setiap sampel.
- vii. Sampel perlu dihantar dalam waktu operasi pejabat. Pada hari bekerja terakhir minggu tersebut, sampel perlu dihantar sebelum jam 12.00 tengah hari.

5.1.2 Pensampelan Keseluruhan Pokok

a. Pokok Berketinggian Kurang Daripada 1 meter

- i. Bungkus/ balut bahagian akar dan tanah. Masukkan keseluruhan sampel ke dalam beg plastik. (Gambar 1)
- ii. Bagi sampel di dalam polibeg masukkan keseluruhan pokok berserta media ke dalam beg plastik. (Gambar 2)
- iii. Label beg/ plastik/ bekas sampel dengan nombor rujukan penghantar yang jelas dengan menggunakan pen berdakwat kekal.



Gambar 1 : Sampel akar berserta tanah yang dibalut



Gambar 2 : Sampel di dalam polibeg

b. Pokok Berketinggian Lebih Daripada 1 meter

- i. Hantar sampel secara berasingan. Asingkan bahagian atas dan bawah tumbuhan.
- ii. Gali/ cangkul tumbuhan bersama tanah. Elakkan mencabut tanaman daripada tanah yang boleh menyebabkan sampel akar rosak. Biarkan tanah pada akarnya untuk memastikan tumbuhan kekal segar semasa penghantaran.
- iii. Bungkus/ balut bahagian akar bersama tanah, kemudian masukkan keseluruhan sampel ke dalam beg/ plastik/ bekas sampel yang lain.

- iv. Label beg/ plastik/ bekas sampel dengan nombor rujukan penghantar yang jelas dengan menggunakan pen berdakwat kekal.

c. Rumput

- i. Ambil sod bersaiz 20 cm x 20 cm pada kedalaman 5-10 cm.
- ii. Masukkan sampel ke dalam plastik tanpa mengasingkan tanah daripada sampel.
- iii. Label nombor rujukan penghantar pada beg/ plastik/ bekas sampel dengan jelas menggunakan pen berdakwat kekal.

d. Kultur Tisu

- i. Ambil sampel penyakit tanaman bersama media tanaman.
- ii. Masukkan sampel ke dalam beg/ plastik/ bekas sampel tanpa mengasingkan media tanaman daripada sampel.
- iii. Label nombor rujukan penghantar pada beg/ plastik/ bekas sampel dengan jelas menggunakan pen berdakwat kekal.

5.1.3 Pensampelan Bahagian Pokok

a. Buah

- i. Masukkan sampel ke dalam bekas bersesuaian (plastik/ guni/ kotak polistirena) dan pastikan pengudaraan baik bagi mengelakkan sampel lecu dan rosak.
- ii. Label nombor rujukan penghantar pada plastik/ guni/ kotak polistirena dengan jelas menggunakan pen berdakwat kekal.

b. Pucuk/ Daun/ Bunga

- **Penyakit Kulat/ Bakteria**

- i. Bungkus sampel dengan kertas/ tisu dan masukkan ke dalam sampul kertas bagi mengelakkan sampel lecu dan rosak.
- ii. Masukkan sampul kertas yang berisi sampel ke dalam plastik sampel dan tutup (seal) untuk mengelakkan kontaminasi.
- iii. Label plastik sampel dengan nombor rujukan penghantar yang jelas dengan menggunakan pen berdakwat kekal.

- **Penyakit Virus**

- i. Ambil sampel tumbuhan pada bahagian pucuk (daun kedua atau ketiga) atau keseluruhan pucuk.
- ii. Bungkus sampel dengan kertas/ tisu dan masukkan ke dalam sampul kertas bagi mengelakkan sampel lecu dan rosak.
- iii. Masukkan sampul kertas yang berisi sampel ke dalam plastik sampel dan tutup (seal) untuk mengelakkan kontaminasi.
- iv. Label plastik sampel dengan nombor rujukan penghantar yang jelas dengan menggunakan pen berdakwat kekal.

c. Batang/ Ranting/ Dahan/ Kulit/ Akar

- i. Masukkan sampel ke dalam bekas bersesuaian (plastik/ guni) dan pastikan pengudaraan baik.
- ii. Label nombor rujukan penghantar pada plastik/ guni dengan jelas menggunakan pen berdakwat kekal.

d. Bijirin/ Biji Benih

- i. Bijirin/ Padi: 200 gram/ sampel.
- ii. Lain-lain Biji Benih Tanaman: 5-10 gram/ sampel.
- iii. Masukkan sampel ke dalam plastik sampel dan pastikan pengudaraan baik.
- iv. Label nombor rujukan penghantar pada plastik sampel dengan jelas menggunakan pen berdakwat kekal.

5.1.4 Pensampelan Tanah/ Media Tanaman

- i. Masukkan 1-2 kg sampel ke dalam plastik sampel.
- ii. Bagi media cendawan masukkan bongkah cendawan ke dalam plastik sampel dan tutup (seal) untuk mengelakkan kontaminasi.
- iii. Label nombor rujukan penghantar pada plastik sampel dengan jelas menggunakan pen berdakwat kekal.

5.2 SERANGGA PEROSAK TUMBUHAN

5.2.1 Asas Pensampelan dan Penghantaran Sampel/ Spesimen

- i. Periksa bahagian tumbuhan yang menunjukkan simptom dan tanda serangan perosak iaitu permukaan atas dan bawah daun, pucuk, bunga, putik buah, dahan serta batang.
- ii. Periksa kehadiran serangga perosak sama ada telur, larva, pupa atau dewasa pada bahagian tumbuhan yang terdapat simptom/ tanda serangan, perangkap serangga (contoh pelekut kuning/ biru, perangkap cahaya, umpan protein) dan di persekitaran ladang.
- iii. Sekiranya terdapat kehadiran serangga perosak:
 - Kutip serangga perosak (telur, larva dan pupa) berserta bahagian tumbuhan yang diserang dan masukkan ke dalam plastik sampel/ balang pembiakan. Pastikan sumber makanan adalah mencukupi untuk pembiakan serangga perosak. Rujuk Panduan Pensampelan Serangga Perosak Tumbuhan bagi menentukan kaedah pensampelan.

- Tangkap serangga perosak dewasa menggunakan jaring dan masukkan ke dalam botol sampel/ *vial*/ yang mengandungi etanol 70- 80%.
 - Kutip serangga perosak yang terdapat pada perangkap dan masukkan ke dalam botol sampel/ *vial*/ yang mengandungi etanol 70-80%. Ambil bahagian pokok yang diserang dan masukkan ke dalam plastik sampel.
- iv. Label beg/ plastik/ botol sampel dengan nombor rujukan penghantar yang jelas dengan menggunakan pen berdakwat kekal.
 - v. Pastikan sampel dan spesimen perosak berada dalam keadaan suhu bilik dan elakkan daripada terkena cahaya matahari secara langsung supaya tidak rosak.
 - vi. Sampel/ spesimen serangga perosak boleh dihantar dalam bentuk:
 - Spesimen perosak berserta sampel tanaman.
 - Spesimen perosak di dalam *vial*.
 - Spesimen yang telah diproses.
 - vii. Lengkapkan Borang Penghantaran Sampel Berperosak - KDK 1 (1/2022).

5.2.2 Penghantaran Sampel dan Spesimen Serangga Perosak Tumbuhan

a. Penghantaran Spesimen Berserta Sampel Tumbuhan di dalam Beg/ Plastik/ Bekas Sampel/ Balang Pembiakan Serangga

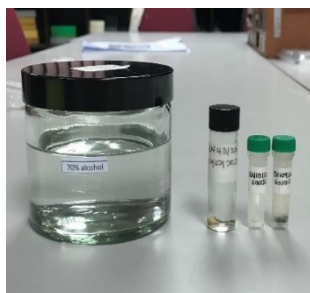
- i. Masukkan sampel tumbuhan dan spesimen ke dalam dalam beg/ plastik/ botol sampel/ balang pembiakan serangga (Gambar 3).
- ii. Pastikan sumber makanan mencukupi bagi pembiakan spesimen perosak tanaman (telur/ larva) yang memerlukan tempoh pembiakan (breeding) yang panjang.
- iii. Label beg/ plastik/ botol sampel/ balang pembiakan spesimen dengan jelas menggunakan pen berdakwat kekal.
- iv. Pastikan spesimen berada dalam keadaan suhu bilik bagi mengekalkan kesegaran dan elakkan daripada terkena cahaya matahari secara langsung supaya sampel tidak rosak.



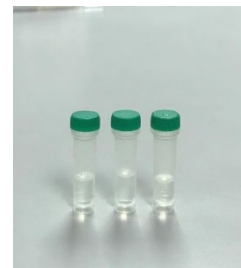
Gambar 3: Bekas penyimpanan/ pembiakan spesimen serangga perosak

b. Penghantaran spesimen perosak di dalam vial mengandung etanol 70-80% atau *Alcohol Glycerin Acetic (AGA) Acid*

- i. Koya/ teritip/ thrips: Kutip minimum 10 ekor dan masukkan ke dalam *vial* mengandung larutan etanol 70-80% dengan menggunakan berus halus (Gambar 4).
- ii. Hama: Kutip minimum 10 ekor dan masukkan ke dalam *vial* mengandung *Alcohol Glycerin Acetic (AGA)* dengan menggunakan berus halus (Gambar 5).
- iii. *Vial* dilabelkan dengan jelas menggunakan pen berdakwat kekal.
- iv. Pastikan spesimen berada di dalam suhu bilik bagi mengelakkan sebarang kerosakan.



Gambar 4: Botol/ *vial* mengandung larutan etanol 70-80%



Gambar 5: *Vial* mengandung larutan *Alcohol Glycerin Acetic (AGA)*

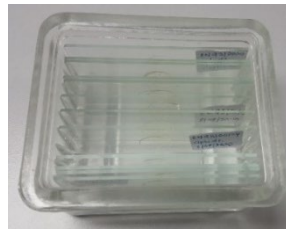
c. Penghantaran Spesimen Serangga Perusak yang Telah Diproses

i. Slaid spesimen serangga perusak

Spesimen koya/ teritip/ thrips/ hama yang telah siap diproses sebagai slaid, labelkan slaid tersebut dan masukkan ke dalam dulang slaid atau kotak slaid (Gambar 6, 7 dan 8).



Gambar 6: Slaid spesimen



Gambar 7: Dulang slaid



Gambar 8: Kotak slaid

ii. Spesimen serangga perusak yang dipin

Spesimen serangga perusak yang telah dipin (Gambar 9) perlu dimasukkan ke dalam kotak penyimpanan spesimen (Gambar 10) sebelum dihantar ke makmal.



Gambar 9: Spesimen yang dipin



Gambar 10: Kotak penyimpanan spesimen

5.3 NEMATOD

5.3.1 Asas Pensampelan dan Penghantaran Sampel Nematod

- i. Serangan nematod tidak menunjukkan simptom yang khusus. Penyaringan di makmal perlu dilakukan bagi mengesahkan kehadiran nematod pada sampel. Oleh itu, pengambilan sampel dengan kaedah yang betul adalah penting untuk memberi gambaran sebenar status serangan nematod di ladang.
- ii. Sebelum menjalankan pensampelan;
 - Dapatkan maklumat asas ladang yang diperlukan bagi mengisi maklumat di Borang Penghantaran Sampel Berperosak - KDK 1 (1/2022). Gunakan alat GPS (jika ada) bagi mendapatkan lokasi ladang dengan tepat.
 - Tinjau secara keseluruhan kawasan ladang bagi melihat sebaran simptom. Serangan nematod seringkali berlaku secara bertompok (*patchy distribution*).
 - Secara umumnya, serangan nematod menyebabkan pertumbuhan pokok terbantut dan tidak sekata; daun kurang dan mudah layu ketika cuaca panas; saiz buah yang kecil dan gugur sebelum matang. Rujuk Simptom Serangan Nematod Parasitik Tumbuhan.
- iii. Majoriti nematod parasitik tumbuhan akan bertumpu di kawasan berhampiran dengan akar rerambut pada kedalaman kurang daripada 30 cm dari permukaan tanah.
- iv. Kehadiran dan sebaran nematod boleh dipengaruhi oleh perumah, sistem pengairan dan saluran, bentuk muka bumi dan jenis tanah.
- v. Pensampelan sebaik-baiknya dilakukan pada waktu pagi dan bukan semasa/ selepas hujan lebat.
- vi. Ambil beberapa sampel tumbuhan/ media di kawasan yang menunjukkan tahap serangan yang berbeza dan tumbuhan yang sihat untuk perbandingan. Jangan ambil sampel daripada pokok yang hampir mati atau telah mati.

- vii. Pastikan peralatan dibersihkan daripada sisa tanah setiap kali selepas pensampelan bagi mengelakkan nematod dipindahkan ke kawasan lain secara tidak sengaja.

5.3.2 Peralatan Pensampelan Nematod



ALAT

- A. Sudip tangan
- B. Pisau kecil
- C. *Soil corer*
- D. *Cooler box*
- E. Plastik sampel
- F. Penyodok / cangkul
- G. Parang
- H. Gunting pangkas
- I. *Auger*
- J. Pen dakwat kekal
- K. Baldi
- L. Alat GPS

KEGUNAAN

- Pensampelan di kawasan tanah lembut berkedalaman <15 cm.
- Pensampelan daun/ bunga/ biji benih/ buah/ akar.
- Pensampelan di kawasan tanah lembut kedalaman <30 cm.
- Menyimpan sampel pada suhu dingin untuk penghantaran.
- Menyimpan sampel.
- Pensampelan tanah/ akar di kawasan tanah keras.
- Memotong bahagian tanaman yang perlu dijadikan sampel.
- Memotong bahagian tanaman yang perlu dijadikan sampel.
- Pensampelan tanah pada kedalaman ≤60 cm.
- Melabel bekas penyimpanan sampel.
- Mencampur dan menggaul sampel komposit.
- Penentuan lokasi pensampelan.

5.3.3 Pensampelan di Kawasan Bertanam

a. Tanah/ Media Tanaman

- i. Ambil sampel berhampiran zon akar yang aktif (hampir di hujung kanopi bagi pokok besar). Manakala tanaman yang menggunakan pengairan secara titis, ambil sampel tanah/ media berhampiran dengan kawasan titisan. Rujuk Contoh Reka Bentuk Pensampelan Nematod.
- ii. Kedalaman sampel tanah yang diambil bergantung kepada kedalaman sistem akar tanaman, contohnya;
 - Rumput : 0-10 cm
 - Sayuran/ tanaman kontan : 0-20 cm
 - Tanaman saka : 10-30 cm
- iii. Alihkan sisa tumbuhan, rumpai dan bahan organik yang menutupi kawasan pensampelan.
- iv. Ambil beberapa sub-sampel tanah/ media di sekeliling tanaman dengan menggunakan peralatan yang sesuai (auger/ sudip tangan/ corer/ penyodok).
- v. Campur dan gaul sub-sampel dengan sekata dan masukkan sebanyak ± 500 g ke dalam plastik sampel.
- vi. Label plastik sampel dengan menggunakan pen berdakwat kekal.

b. Akar/ Bebawang/ Umbisi

- i. Ambil keseluruhan bahagian bersama akar. Keluarkan akar/ bebawang/ umbisi daripada tanah/ media tanaman dengan berhati-hati bagi mengelakkan akar rerambut daripada terputus kerana kebanyakan aktiviti dan populasi nematod berada di akar rerambut tumbuhan.
- ii. Ketuk/ goncang sampel dengan berhati-hati bagi menanggalkan sisa tanah/ media tanaman.

- iii. Masukkan sampel (minima 20 g untuk akar, 50-100 g untuk bebawang dan umbisi) ke dalam plastik sampel dan labelkan dengan menggunakan pen berdakwat kekal.

c. Daun/ Bunga

- i. Ambil sampel daripada tanaman yang disyaki diserang oleh nematod foliar. Selain padi, nematod foliar turut menyerang tanaman anggur, strawberi dan tanaman hiasan di nurseri yang berkelembapan tinggi.
- ii. Ambil beberapa helai daun atau beberapa kuntum bunga yang menunjukkan simptom serangan nematod.
- iii. Masukkan sampel yang diambil ke dalam plastik sampel dan label dengan menggunakan pen berdakwat kekal.

d. Biji Benih

- i. Ambil sampel biji benih yang menunjukkan simptom serangan nematod seperti reput dan perubahan warna atau bentuk.
- ii. Bagi biji benih padi, ambil anggaran 500 biji benih padi matang untuk dijadikan sampel.
- iii. Masukkan sampel yang diambil ke dalam plastik sampel dan labelkan dengan menggunakan pen berdakwat kekal.

5.3.4 Pensampelan di Kawasan Belum Bertanam/ Terbiar

- a. Kawasan yang belum bertanam/ terbiar/ akan ditanam tanaman lain, pensampelan hanya melibatkan sampel tanah sahaja.
- b. Sampel tanah dan akar perlu diambil selepas penuaian jika kawasan tersebut akan ditanam dengan tanaman yang sama pada musim berikutnya.
- c. Bahagikan kawasan kepada beberapa plot berdasarkan variasi pada parameter seperti tekstur, jenis tanah, jenis tanaman sebelumnya, bentuk muka bumi atau lain-lain parameter yang mempengaruhi genus dan bilangan nematod yang mungkin hadir pada sesuatu kawasan.

- d. Ladang yang bersaiz melebihi 1 ha perlu dibahagikan kepada beberapa plot walaupun tiada parameter yang berbeza.
- e. Ambil sampel komposit secara rawak yang akan mewakili setiap plot tersebut. Setiap sampel komposit terdiri daripada 5-50 sub-sampel yang diambil dan digaulkan dengan sekata dan berhati-hati.

LUAS PLOT	BILANGAN SUBSAMPEL / SAMPEL KOMPOSIT
<500 m ²	5-10
500 m ² - 0.5 ha	10-20
0.5 ha – 2.0 ha	20-40
>2.0 ha	40-50

- f. Masukkan 0.5-1.0 kg sampel yang telah digaul ke dalam plastik sampel sebagai sampel komposit bagi plot tersebut.
- g. Bersihkan peralatan daripada sisa tanah sebelum bergerak ke plot seterusnya bagi mengurangkan risiko kontaminasi sampel dan penyebaran nematod ke kawasan lain.

5.3.5 Penghantaran Sampel Nematod

- a. Nematod adalah organisma yang sangat sensitif terhadap persekitaran terutamanya kepada perubahan suhu dan kelembapan. Sampel yang rosak akan menyebabkan nematod tidak dapat dikesan.
- b. Perkara-perkara yang perlu diberi perhatian ketika proses pengendalian dan penghantaran sampel nematod adalah seperti berikut:
 - i. Masukkan sampel ke dalam plastik sampel (zipper bag) bagi mengekalkan kelembapan. Jangan basahkan sampel yang kering.
 - ii. Label nombor rujukan penghantar pada plastik sampel dengan jelas menggunakan pen berdakwat kekal.

- iii. Jangan dedahkan sampel kepada suhu tinggi atau pancaran matahari secara terus. Suhu melebihi 40 °C selama beberapa minit sudah cukup untuk membunuh nematod.
- iv. Gunakan *cooler box* untuk menyimpan sampel ketika di ladang dan ketika penghantaran sampel ke makmal. Suhu yang sesuai adalah antara 10 – 25 °C.
- v. Lengkapkan Borang Penghantaran Sampel Berperosak - KDK 1 (1/2022).
- vi. Hantar sampel segera ke makmal untuk dianalisis.
- vii. Jika sampel tidak dapat dihantar ke makmal dengan segera, simpan sampel di dalam peti sejuk pada suhu antara 4-10 °C.

5.4 RUMPAI

5.4.1 Asas Pensampelan dan Penghantaran Sampel Rumpai

- i. Ambil sampel rumpai (pokok) bersaiz sederhana dengan ketinggian tidak melebihi 30 cm yang mempunyai bahagian tumbuhan yang lengkap (akar, daun, bunga dan buah). Sampel disyorkan diambil bersama tanah untuk mengekalkan kesegaran rumpai dan mengelakkan akar daripada terputus dan akan menyukarkan pengecaman.
- ii. Ambil sekurang-kurang tiga replikasi bagi setiap jenis sampel dan masukkan ke dalam bekas sampel/ beg plastik.
- iii. Sampel yang diambil mestilah dalam keadaan yang baik dan masih segar. Pengambilan sampel yang hampir mati atau yang tidak sempurna seperti daun berlubang, batang patah atau bahagian yang mempunyai penyakit perlu dielakkan kerana akan menyukarkan pengenalpastian.
- iv. Label bekas sampel/ beg plastik dengan pen berdakwat kekal dan ambil gambar sampel rumpai di ladang untuk tujuan pengenalpastian/ pelabelan.
- v. Pastikan maklumat mengenai sampel yang diisi pada borang adalah sama dan bertepatan dengan sampel yang telah diambil.
- vi. Lengkapkan Borang Penghantaran Sampel Berperosak - KDK 1 (1/2022).
- vii. Hantar sampel dengan segera ke makmal untuk dianalisis.

5.4.2 Peralatan Pensampelan Rumpai



A



B



C



D



E



F

ALAT

- A. Pen dakwat kekal
- B. Kamera
- C. Plastik sampel/ Sampul kecil
- D. Alat GPS
- E. Sudip tangan/ cangkul
- F. Pisau/ *hand pruner*

KEGUNAAN

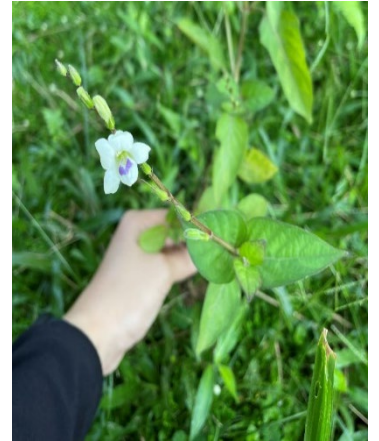
- Melabel maklumat sampel.
- Mengambil gambar sampel yang asal bagi tujuan identifikasi.
- Menyimpan sampel bagi mengelakkannya rosak.
- Menentukan lokasi sampel diambil.
- Pensampelan akar rumpai.
- Memotong/ mengerat bahagian yang diperlukan.



Gambar 11: Sampel yang mempunyai ciri lengkap (akar, daun, bunga dan buah).



Gambar 12: Rumpai diambil bersama tanah untuk mengelakkan akar terputus.



Gambar 13: Bunga rumpai diambil untuk pengecaman lanjut.



Gambar 14: Ambil 3 replikasi sampel bagi setiap jenis rumpai.



Gambar 15: Sampel dimasukkan ke dalam plastik sampel.

5.5 MOLUSKA

5.5.1 Asas Pensampelan dan Penghantaran Sampel Moluska

- i. Sampel moluska boleh dihantar sama ada dalam bentuk spesimen hidup, spesimen yang diawet atau cangkerang kosong.
- ii. Kutip moluska dengan menggunakan penyepit (forsep) dan masukkan ke dalam plastik/ botol sampel.
- iii. Asingkan moluska hidup, mati dan cangkerang kosong ke dalam plastik/ botol sampel yang berasingan. Bekas yang mengandungi moluska hidup perlu diisi sedikit air atau tisu yang dibasahkan.
- iv. Label plastik/ botol sampel dengan maklumat ringkas seperti tarikh pensampelan, lokasi pensampelan dan nombor rujukan sampel.
- v. Sampel diletakkan di dalam plastik/ botol yang berbeza mengikut poin pensampelan.
- vi. Elakkan sampel berada di kawasan panas.
- vii. Hantar sampel ke makmal berserta Borang Penghantaran Sampel Berperosak KDK 1(1/2022) yang telah diisi dengan lengkap.

5.5.2 Peralatan Pensampelan Moluska



ALAT

- A.** Pen dakwat kekal
- B.** Plastik sampel/ Sampul kecil
- C.** Alat GPS
- D** Penyepit (forsep)
- E.** Sarung tangan

KEGUNAAN

- Melabel maklumat sampel.
- Menyimpan sampel bagi mengelakkannya rosak.
- Menentukan lokasi sampel diambil.
- Mengutip sampel moluska.
- Memastikan pengambilan sampel dengan selamat.

6.0 DEFINISI

Akar rerambut	: Akar halus yang tumbuh daripada akar utama yang berfungsi untuk menyerap air dan nutrien.
Bahan Organan	: Sumber bahan mentah (raw materials) bagi <i>soil conditioner/ soil amendment/</i> baja organik/ <i>plant growth regulator</i> yang berasaskan tumbuhan, haiwan atau / dan hidupan akuatik sama ada mengandungi mikroorganisma atau sebaliknya.
Ladang	: Kawasan yang digunakan untuk pengeluaran hasil pertanian (termasuk pusat pengumpulan, gudang/ stor).
Larva	: Serangga dalam peringkat pertama perkembangannya selepas menetas.
Makmal-makmal Bahagian Biosekuriti Tumbuhan	: Makmal-makmal di Bahagian Biosekuriti Tumbuhan Jabatan Pertanian yang menjalankan diagnostik perosak tumbuhan.
Media Tanaman	: Tanah, <i>peat moss</i> , <i>cocopeat</i> atau lain-lain bahan yang digunakan untuk tanaman tumbuh.
Nematod Foliar	: Nematod parasitik yang menyerang bahagian daun dan bunga tumbuhan.
Nimfa	: Serangga hemimetabola (metamorfosis tidak lengkap) yang belum matang.
Pensampelan	: Pengambilan tumbuhan berperosak/ spesimen perosak/ media tanaman untuk analisis lanjut.
Perosak Tumbuhan	: Organisma (serangga, moluska atau mamalia) dan mikroorganisma yang patogenik (kulat, bakteria, virus, viroid, nematod, phytoplasma atau mycoplasma) yang menjadi penyebab kepada masalah/ kerosakan tumbuhan.
Perumah	: Tumbuhan atau bahagian tumbuhan yang dijadikan sumber makanan dan tempat pembiakan oleh perosak tumbuhan.
Pupa	: Serangga pada peringkat diantara larva dengan dewasa.
Rumpai	: Tumbuhan yang tumbuh di tempat yang tidak diinginkan.

Sampel Komposit	: Gabungan berapa sampel tanah yang digaul dan dijadikan sampel tunggal.
Sampel Tumbuhan Berperosak	: Bahagian tumbuhan seperti batang, akar, daun, buah, umbisi termasuk bahan tanaman (biji benih, sulur, bebawang, keratan, kultur tisu) yang mempunyai simptom/ tanda perosak yang disyaki.
Simptom	: Tindak balas tumbuhan apabila diserang perosak tumbuhan.
Sod	: Bahagian tanah atas bersama dengan rumput yang tumbuh/ ditanam.
Tanda	: Struktur yang dihasilkan oleh perosak tumbuhan.

Ruj. Pej. Penghantar:

No. Ruj. Makmal:

BORANG PENGHANTARAN SAMPEL BERPEROSAK
BAHAGIAN BIOSEKURITI TUMBUHAN, JABATAN PERTANIAN KUALA LUMPUR

Maklumat Pelanggan		
1.	Nama*	
2.	Alamat	
3.	Nombor telefon/ e-mel	
4.	Alamat ladang/ Premis	
5.	Koordinat GPS	
6.	Maklumat Agen Pengembangan Kawasan*	Nama : Telefon : E-mel :
Maklumat Sampel (Sila hantar sampel <u>SAMA</u> seperti yang digambarkan pada perkara no. 14)		
7.	Program	☐ Diagnostik ☐ Kuarantin ☐ Import
		☐ Eksport ☐ Pengesahan bahan tanaman
		☐ Lain-lain (Nyatakan): _____
8.	Tarikh mengutip sampel	
9.	Tarikh menghantar sampel	
10.	Jenis tanaman/ varieti	
11.	Peringkat umur tanaman	
12.	Bahagian tanaman yang diserang	
13.	Peratus serangan di ladang	
14.	Nyatakan simptom/ tanda serangan	
15.	Perosak tumbuhan yang disyaki	

Maklumat Asas Ladang		
16.	Keluasan (ha)	
17.	Bilangan pokok	
18.	Tanaman lain (jika ada)	
19.	Keadaan cuaca dalam tempoh 2 minggu sebelum diagnostik	☐ Normal ☐ Hujan berpanjangan ☐ Panas ekstrem/ kemarau ☐ Lembap dan panas ☐ Lain-lain (Nyatakan): _____
20.	Keadaan tanah dan persekitaran ladang	a) Jenis tanah : _____ b) Keadaan mukabumi : ☐ Rata ☐ Bercerun ☐ Tanah rendah ☐ Batas / ban ☐ Fertigasi (Jenis media: _____) ☐ Sungkupan (Nyatakan : _____) ☐ Masalah Keadaan Ladang (Nyatakan): Cth : tanaman terendam / tanaman padat -pengudaraan kurang baik dll. _____
21.	Sistem Pengairan	☐ Ada (Jenis: _____) ☐ Tiada
22.	Penggunaan input pertanian (Plant Growth Regulator, Baja, Racun Perosak)	a) <i>Plant Growth Regulator</i> (Cth: Plant booster, Plant hormone dll.) Jenis/ Kadar _____ b) Baja Jenis/ Kadar _____ c) Racun Perosak Jenis/ Kadar _____
Tandatangan : Tarikh:		

*** Wajib Diisi Oleh Pelanggan**

- Maklumat perlu dilengkapkan untuk tujuan diagnostik makmal. Sekiranya maklumat tidak lengkap, Unit Makmal berhak untuk tidak memproses sampel tersebut.
- Sampel perlu dihantar dalam waktu operasi pejabat. Walau bagaimanapun bagi hari bekerja terakhir minggu tersebut, sampel perlu dihantar sebelum jam 12 tengah hari.

PANDUAN PENSAMPELAN SERANGGA PEROSAK TUMBUHAN

No	Jenis Tanaman	Peringkat kitaran serangga	Bahagian Diserang	Kaedah
Lepidoptera (Contoh: Kupu-kupu & Rama-rama)				
1	Sayur/ buah	Telur/ larva/ pupa	Daun	- Ambil sekurang kurangnya 3-5 helai daun bahagian yang diserang. - Ambil sampel telur/ larva/ pupa bersama pucuk dan daun muda sebagai makanan (minimum 5 ekor larva/ pupa).
		Larva/ pupa	Batang	- Ambil sekurang-kurangnya 3 ranting, dahan atau batang yang diserang. - Ambil larva/ pupa bersama bahagian yang diserang (minimum 5 ekor).
		Larva	Bunga	- Ambil kudup dan putik bunga pada pokok dan yang gugur. - Ambil larva bersama pucuk dan daun muda sebagai makanan (minimum 5 ekor larva).
		Larva	Buah	- Ambil putik buah yang diserang perosak berumur antara 2-3 minggu. - Ambil larva bersama buah yang diserang (minimum 5 ekor larva). - Ambil buah yang diserang 3-5 biji bagi buah yang sederhana besar untuk pembiakan di makmal.
		Dewasa	Semua bahagian tumbuhan	Tangkap minimum 5 ekor kupu-kupu.
2	Bijirin	Telur/ larva/ pupa/ dewasa	Perosak barang simpanan	Minimum 200 gram bijirin.

Coleoptera (Contoh: Kumbang)				
3	Sayur/ buah	Larva/ pupa/ dewasa	Batang	- Ambil sekurang-kurangnya 3 sampel bahagian diserang perosak pada ranting/ dahan/ batang. - Ambil sampel larva/ pupa/ dewasa bersama bahagian yang diserang (minimum 5 ekor).
		Larva/ dewasa	Buah	- Ambil putik buah yang diserang berumur antara 4-5 minggu. - Ambil sampel larva bersama buah yang diserang (minimum 5 ekor larva) - Ambil buah yang diserang 3-5 biji (bersaiz sederhana besar) untuk pembiakan di makmal.
		Larva/ dewasa	Umbisi	Ambil umbisi yang diserang (kesan tebukan dan frass) 3-5 biji bersaiz sederhana besar untuk pembiakan di makmal.
4	Bijirin	Telur/ larva/ pupa/ dewasa	Perosak barang simpanan	Minimum 200 gram bijirin
Hemiptera (Contoh: Kepinding, Teritip, Koya, Lalat Putih, Aphid, Psilid, Lelompat)				
5	Sayur/ buah	Pupa/ dewasa	Daun	- Ambil sekurang kurangnya 5-10 helai daun bahagian yang diserang. - Ambil sampel pupa/ dewasa (minimum 10 ekor) bersama bahagian yang diserang dan pucuk/ daun muda sebagai makanan.
		Pupa/ dewasa	Batang	- Ambil sekurang-kurangnya 3 sampel bahagian diserang perosak pada ranting/ dahan/ batang. - Ambil sampel dewasa bersama bahagian yang diserang (minimum 10 ekor).

		Pupa/ dewasa	Buah	- Ambil putik buah yang diserang perosak berumur antara 4-5 minggu. - Ambil buah yang diserang 3-5 biji bagi buah yang sederhana besar. - Ambil sampel dewasa bersama bahagian yang diserang (minimum 10 ekor).
		Pupa/ dewasa	Bunga	- Ambil kudup dan putik bunga pada pokok dan yang gugur. - Ambil sampel dewasa bersama bahagian yang diserang (minimum 10 ekor).
Hymenoptera (Contoh: Penyengat)				
6	Pokok berkayu	Larva/ dewasa	Daun	- Ambil sekurang kurangnya 5-10 helai daun bahagian yang diserang. - Ambil sampel dewasa bersama pucuk dan daun muda sebagai makanan (minimum 5 ekor larva/ dewasa).
Diptera (Contoh: Lalat Buah, Pelombong Daun)				
7	Sayur/ buah	Larva/ dewasa	Buah	- Ambil putik buah yang diserang perosak berumur antara 4-5 minggu. - Ambil 3-5 biji buah yang diserang (saiz sederhana besar) untuk pembiakan di makmal.
		Larva	Daun	- Ambil sekurang kurangnya 5-10 helai daun bahagian yang diserang. - Ambil sampel larva (minimum 5 ekor) bersama bahagian yang diserang dan pucuk/ daun muda sebagai makanan.

Thysanoptera (Contoh: Thrips)				
8	Sayur/ buah	Dewasa	Buah	- Ambil putik buah yang diserang perosak. - Ambil 3-5 biji buah yang diserang (saiz sederhana besar) untuk pembiakan di makmal. - Ambil sampel dewasa bersama bahagian yang diserang (minimum 10 ekor).
		Dewasa	Daun	- Ambil sekurang kurangnya 5-10 helai daun bahagian yang diserang. - Ambil sampel pupa/ dewasa (minimum 10 ekor) bersama bahagian yang diserang dan pucuk/ daun muda sebagai makanan.
		Dewasa	Bunga	- Ambil jambak dan kudup bunga yang diserang perosak. - Ambil sampel dewasa bersama bahagian yang diserang (minimum 10 ekor).
Isoptera (Contoh: Anai-anai)				
9	Pokok berkayu	Dewasa	Batang	- Ambil bahagian yang diserang iaitu kulit pada akar dan di sekeliling pangkal batang utama. - Ambil perosak dewasa (minimum 5 ekor).
			Akar	Ambil bahagian akar yang diserang.
Acarina (Contoh: Hama)				
10	Sayur/ buah	Dewasa	Daun	Ambil sekurang kurangnya 5-10 helai daun bahagian yang diserang.

*Bilangan sampel yang terhad adalah berdasarkan kepada kebolehdapatan sampel di lapangan.

SIMPTOM SERANGAN NEMATOD PARASITIK TUMBUHAN



Akar yang rusak akibat serangan *Radopholus* sp. menyebabkan pokok pisang tumbang.



Tompok kering pada turf.



Pertumbuhan pokok terbantut.



Hujung daun padi kering dan berkerekot yang disebabkan oleh *Aphelenchoides besseyi*.



Gelang merah pada keratan batang palma merupakan simptom serangan *Bursaphelenchus cocophilus*.



Terdapat pokok layu dan pokok segar berdekatan.



Pertumbuhan tidak sekata.

Puru pada akar disebabkan oleh *Meloidogyne* sp.



Perbandingan akar dengan serangan *Meloidogyne* yang serius (kiri) dan akar yang sehat (kanan).



Tomato



Lobak merah



Padi



Pertumbuhan akar padi yang terbantut.



Xylem akar pisang yang terdedah akibat serangan *Radopholus* sp.



Akar kehitaman dan reput.



Umbisi reput / rosak.



Lesion pada akar.



Reput pada bebawang.

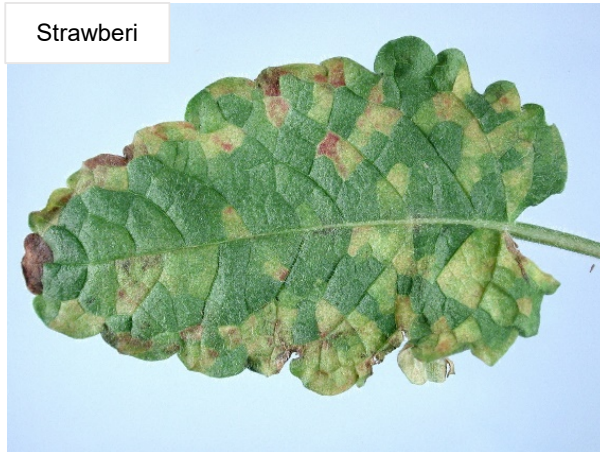
Kekwa



Pakis

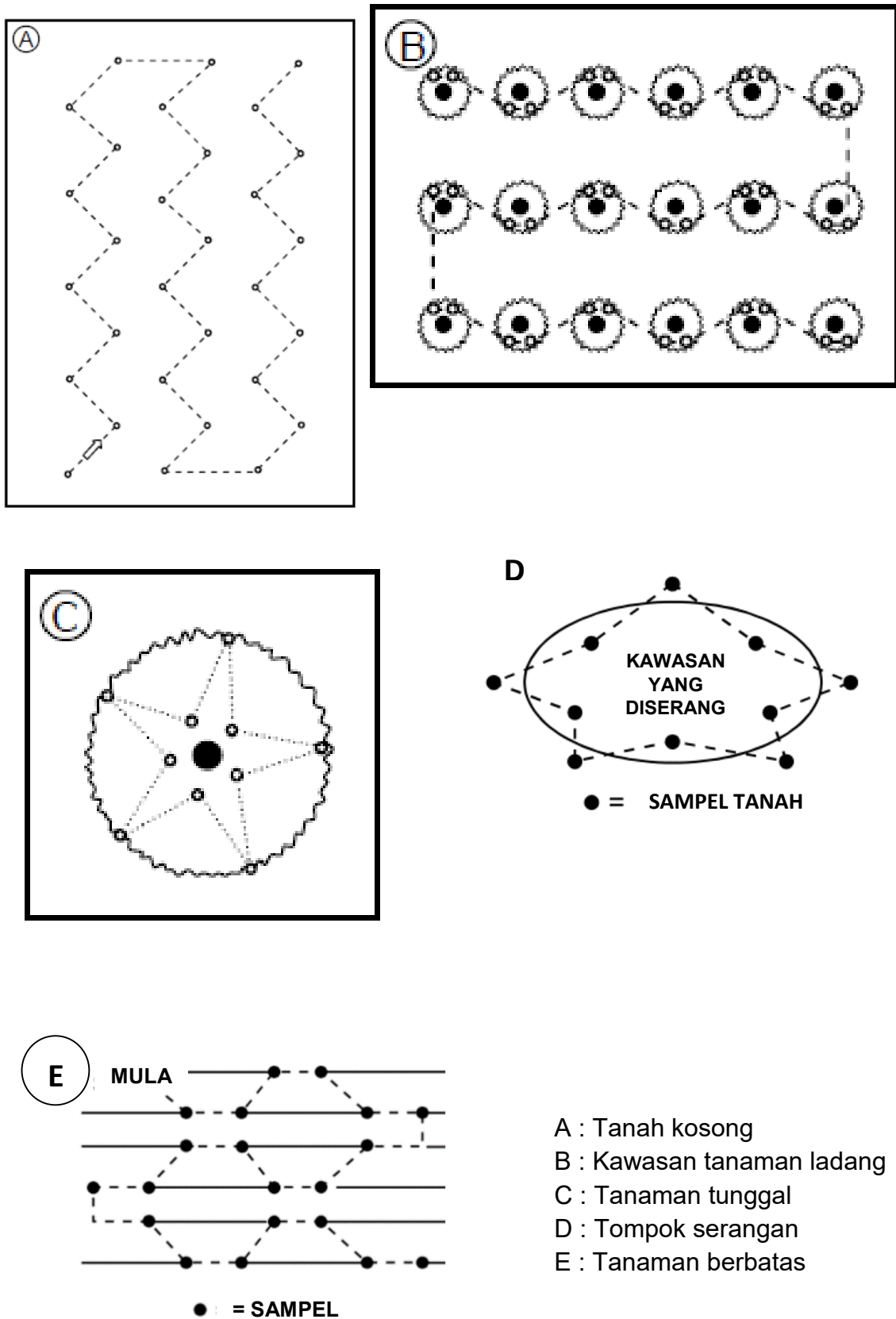


Strawberi



Simptom klorosis dan nekrosis terhad di antara urat daun.

CONTOH REKA BENTUK PENSAMPELAN NEMATOD



- A : Tanah kosong
 B : Kawasan tanaman ladang
 C : Tanaman tunggal
 D : Tompok serangan
 E : Tanaman berbatas