

**PEDOMAN SURVEILENSI
ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN (OPT)
ATAU OPT KARANTINA (OPTK)**



**PUSAT KARANTINA TUMBUHAN
BADAN KARANTINA PERTANIAN
2007**

**PEDOMAN SURVEILENSI
ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN
(OPT) /OPT KARANTINA (OPTK)**

**DEPARTEMEN PERTANIAN
BADAN KARANTINA PERTANIAN
2007**

KATA PENGANTAR

Pelaksanaan pemantauan organisme pengganggu tumbuhan (OPT)/ OPT Karantina di Unit Pelaksana Teknis Karantina Tumbuhan Lingkup Badan Karantina Pertanian masih mengacu pada Petunjuk teknis pelaksanaan pemantauan Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina (OPTK) yang diterbitkan oleh Pusat Karantina Pertanian pada tahun 1996/1997 dan direvisi pada tahun 2003.

Dengan banyaknya perkembangan berbagai aspek perkarantinaan tumbuhan, Petunjuk Teknis tersebut dianggap sudah tidak relevan lagi dengan keadaan sekarang sehingga perlu adanya penyempurnaan atau revisi kembali yang disesuaikan dengan keperluan karantina tumbuhan yang lebih luas lagi.

Pada anggaran tahun 2007 ini Pusat Karantina Tumbuhan mengupayakan Penyusunan Pedoman Surveilensi Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)/OPT Karantina (OPTK). Pedoman ini dibuat dengan mengacu pada Pedoman Surveilensi (*International Standard for Phytosanitary Measures* No. 6 : *Guidelines for Surveillance*) dan Pedoman Surveilensi Organisme Pengganggu Tumbuhan di Asia dan Pasifik yang diterbitkan oleh *Australian Centre for International Agricultural Research*, disamping mengacu pada standar-standar (*International Standard for Phytosanitary Measures*) lainnya.

Pedoman Surveilensi Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)/OPT Karantina (OPTK) diharapkan dapat menjadi acuan dan pedoman bagi Petugas Karantina Tumbuhan dalam pelaksanaan pemantauan OPT/OPTK di Unit Pelaksana Teknis Karantina Tumbuhan (UPTKT) Lingkup Badan Karantina Pertanian.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Tim Penyusun Pedoman Surveilensi Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)/OPT Karantina (OPTK), serta kepada semua pihak yang telah banyak membantu terwujudnya pedoman ini.

Semoga Pedoman Surveilensi Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)/OPT Karantina (OPTK) bermanfaat dalam penyelenggaraan perkarantinaan tumbuhan di Indonesia.

Jakarta, Nopember 2007
Kepala Pusat Karantina Tumbuhan

Drs. Suwanda ZA., M.Sc.
NIP. 080 020 489

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Dasar Hukum.....	1
1.3 Pengertian Umum.....	2
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Ruang Lingkup.....	6
BAB II MENDESAIN SURVEI SPESIFIK.....	7
2.1 Langkah 1. Pemilihan Judul dan Penyusun Rencana Survei..	7
2.2 Langkah 2. Tujuan Survei.....	9
2.3 Langkah 3. Identifikasi OPT Sasaran.....	9
2.4 Langkah 4. Identifikasi Inang Sasaran.....	13
2.5 Langkah 5. Tanaman Inang Alternatif.....	15
2.6 Langkah 6. Penelaahan Rencana Survei Sebelumnya.....	15
2.7 Langkah 7-10. Pemilihan Lokasi.....	15
2.8 Langkah 7. Identifikasi Area Survei.....	16
2.9 Langkah 8. Identifikasi Wilayah Yang Akan Di Survei.....	17
2.10 Langkah 9. Identifikasi Tempat Survei, Lokasi Lahan, dan Lokasi Pengambilan Sampel.....	17
2.11 Langkah 10. Metoda Untuk Pemilihan Lokasi.....	17
2.12 Langkah 11. Penghitungan Ukuran Sampel.....	30
2.13 Langkah 12. Waktu Pelaksanaan Survei.....	36
2.14 Langkah 13. Perencanaan Pengumpulan Data Dari La- Pangan.....	37
2.15 Langkah 14. Metoda Pengumpulan Spesimen OPT.....	41
2.16 Langkah 15. Penyimpanan Data Secara Elektronik.....	53
2.17 Langkah 16. Petugas Survei.....	54
2.18 Langkah 17. Perizinan dan Akses.....	55
2.19 Langkah 18. Studi Pendahuluan.....	55
2.20 Langkah 19. Pelaksanaan Survei: Pengumpulan Data dan Spesimen.....	56
2.21 Langkah 20. Analisis Data.....	56
2.22 Langkah 21. Pelaporan Hasil Survei.....	57
BAB III. INFORMASI TAMBAHAN TENTANG SURVEILENSI UMUM.....	58
3.1 Mengumpulkan Informasi Mengenai Suatu OPT.....	58
3.2 Komunikasi Dengan NPPO.....	58
3.3 Mengembangkan Kampanye Kesadaran.....	59
BAB IV. PELAPORAN.....	61
4.1 Penyampaian Laporan.....	61
4.2 Penulisan Ringkasan.....	61
4.3 Penyebarluasan Informasi Ke Surat Kabar.....	61
4.4 Artikel Surat Kabar.....	61
4.5 Penulisan Laporan Inti.....	62

4.6 Laporan Resmi Dengan Format Yang Telah Ditentukan.....	62
4.7 ISPM # 13- Pelaporan OPT Yang Disertakan Dalam Kiriman Barang Impor.....	62
4.8 ISPM # 17 – Pelaporan OPT.....	64
BAB V. PENUTUP.....	66
BAB VI. DAFTAR PUSTAKA.....	67

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perdagangan komoditas pertanian dapat menjadi media pembawa bagi pemindahan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) suatu negara ke negara lain ataupun dari suatu area ke area lainnya. Oleh karena itu, informasi tentang biologi, distribusi, kisaran tanaman inang, dan status ekonomi OPT harus tersedia dan dapat diakses.

Kesehatan tanaman telah menjadi isu kebijakan perdagangan antar negara sehingga pengetahuan tentang status kesehatan produk pertanian di suatu negara memiliki nilai penting. Suatu negara harus menyediakan deskripsi yang cukup tentang status kesehatan OPT produk pertaniannya apabila ingin memperluas perdagangan komoditas pertaniannya ke pasar luar negeri. Negara pengimpor akan menetapkan besarnya risiko berdasarkan pengetahuan tentang OPT di negara pengekspor, kemungkinan masuknya OPT eksotik bersamaan dengan komoditas yang diimpor, dan tindakan fitosanitasi untuk mengurangi risiko sampai pada tingkat yang dapat diterima.

Koleksi spesimen merupakan kunci bagi suatu negara untuk melakukan negosiasi perdagangan komoditas pertanian dengan negara lain. Koleksi tersebut menjadi semakin penting posisinya sejak didirikannya Organisasi Perdagangan Dunia (*World Trade Organization*, WTO) tahun 1995, yang dianggap sebagai pembukaan era baru dalam liberalisme perdagangan. Koleksi OPT merupakan (1) bukti yang paling dapat diandalkan tentang status kesehatan tanaman di suatu negara, (2) dasar untuk mengembangkan kebijakan yang menyeluruh dan komprehensif untuk karantina tumbuhan domestik maupun internasional, serta (3) untuk pengembangan strategi manajemen OPT di lahan pertanian.

Peraturan WTO tidak memberikan pengecualian kepada negara-negara yang menginginkan untuk memperluas ekspor komoditas pertanian dengan alasan sedang membangun koleksi OPT dalam periode waktu tertentu. Pengembangan daftar OPT yang berdasarkan pada spesimen dapat diakselerasi melalui program surveilensi (*surveillance*) yang terencana, dengan memfokuskan pada OPT yang mungkin terbawa bersamaan dengan komoditas yang akan di ekspor.

Dalam upaya membangun program surveilensi tersebut, Badan Karantina Pertanian sebagai *focal point* Organisasi Perlindungan Tumbuhan Nasional (*National Plant Protection Organization*=NPPO) membuat Pedoman Surveilensi OPT/OPT Karantina (OPTK).

1.2 Dasar Hukum

Dasar hukum pelaksanaan pemantauan OPT/OPTK adalah:

- a. Undang-Undang RI No. 16 Tahun 1992 tentang Karantina Hewan, Ikan, dan Tumbuhan
- b. Keputusan Presiden No. 2 Tahun 1977 tentang Ratifikasi Amandemen *International Plant Protection Convention*.
- c. Peraturan Pemerintah RI No. 14 Tahun 2002 tentang Karantina Tumbuhan

- d. Peraturan Menteri Pertanian No. 299/Kpts/OT.140/7/2005 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Pertanian.
- e. Peraturan Menteri Pertanian No.341/Kpts./OT.140/9/2005 tentang Kelengkapan Organisasi dan Tata Kerja Departemen Pertanian.
- f. Peraturan Menteri Pertanian No.37/Kpts/HK.310/4/2006 tentang Persyaratan dan Tata Cara Pelaksanaan Tindakan Karantina Tumbuhan Tertentu oleh Pihak Ketiga.
- g. Keputusan Menteri Pertanian No. 499/Kpts./ OT.210/8/ 2002 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai dan Stasiun Karantina Tumbuhan.
- h. Keputusan Menteri Pertanian No. 618/Kpts/OT. 140/12/2003 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Besar Karantina Tumbuhan.
- i. Keputusan Menteri Pertanian No. 680/Kpts./ OT.140/11/ 2004 tentang Perubahan atas Keputusan Menteri Pertanian No. 618/Kpts./ OT. 140/12/2003 Organisasi dan Tata Kerja Balai Besar Karantina Tumbuhan.
- j. Keputusan Menteri Pertanian No. 38/Kpts/HK.060/1/2006 tentang Jenis-Jenis Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina Golongan I Kategori A1 dan A2, Golongan II Kategori A1 dan A2, Tanaman Inang, Media Pembawa dan Daerah Sebaranya.
- k. Keputusan Menteri Pertanian No. 264/Kpts/OT.140/4/2006 tentang Penetapan *Focal Point* Organisasi Perlindungan Tumbuhan Nasional (*National Plant Protection Organization*)

1.3 Pengertian Umum

Analisis risiko OPT (*pest risk analysis = PRA*)

Suatu proses untuk menetapkan bahwa suatu Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina (OPTK) atau Organisme Pengganggu Tumbuhan Penting (OPTH), serta menentukan syarat-syarat dan tindakan karantina tumbuhan yang sesuai untuk mencegah masuk dan tersebarnya OPT Tersebut.

Area

Daerah dalam suatu pulau, atau pulau, atau kelompok pulau di dalam wilayah Negara Republik Indonesia yang dikaitkan dengan pencegahan penyebaran Organisme Pengganggu Tumbuhan.

Area bebas OPT (*pest free area = PFA*)

Suatu area yang dengan bukti ilmiah menunjukkan sebagai suatu area yang bebas dari suatu spesies OPT tertentu, dan apabila mungkin kondisi tersebut secara resmi dipertahankan.

Area dengan populasi OPT rendah

Suatu area, baik seluruh wilayah dari suatu negara, bagian dari suatu negara, atau seluruh atau sebagian dari beberapa negara, di mana suatu spesies OPT dinyatakan ada dalam populasi rendah oleh otoritas kompeten karena aktifitas surveilensi (*surveillance*), pengendalian, atau tindakan eradikasi yang efektif.

Catatan OPT

Suatu dokumen berisi informasi tentang ada atau tidak adanya suatu spesies OPT tertentu di suatu lokasi dan waktu tertentu, dalam suatu area (biasanya negara) dengan kondisi seperti yang dijelaskan.

Konvensi Perlindungan Tumbuhan Internasional (*International Plant Protection Convention = IPPC*)

Konvensi internasional yang dihasilkan FAO di Roma pada tahun 1951 dan selanjutnya telah diamandemen.

Lokasi produksi bebas OPT (*pest free production site = PFPS*)

Wilayah tertentu dari suatu tempat produksi yang dengan bukti ilmiah menunjukkan bahwa wilayah tersebut bebas dari suatu spesies OPT tertentu, dan apabila mungkin kondisi tersebut secara resmi dipertahankan selama kurun waktu tertentu serta dikelola sebagai unit terpisah seperti halnya tempat produksi bebas OPT.

OPT

Semua organisme yang dapat merusak, mengganggu kehidupan, atau menyebabkan kematian tumbuhan.

OPT Eksotik

OPT tidak berasal dari suatu negara, ekosistem atau ekoarea tertentu (berlaku untuk introduksi organisme yang disengaja atau tidak disengaja sebagai akibat kegiatan manusia).

OPT Karantina

Semua OPT yang ditetapkan oleh Menteri untuk dicegah masuknya ke dalam dan tersebarnya di dalam wilayah Negara Republik Indonesia.

OPT non karantina

OPT yang bukan merupakan OPT karantina untuk suatu area.

OPT yang perlu diatur (*regulated pest*)

Suatu spesies OPT karantina (OPTK) atau OPT non karantina yang perlu diatur.

OPTP (*regulated non-quarantine pest = RNQP*)

OPT selain OPTK, yang keberadaannya pada benih tanaman yang dilalulintaskan dapat menimbulkan pengaruh yang merugikan secara ekonomis terhadap tujuan penggunaan benih tanaman tersebut dan ditetapkan oleh Menteri untuk dikenai tindakan karantina tumbuhan.

Organisasi Perlindungan Tumbuhan Nasional (*National Plant Protection Organization = NPPO*)

Lembaga resmi yang ditetapkan oleh pemerintah untuk melaksanakan fungsi seperti tertulis dalam IPPC.

Organisasi Perlindungan Tumbuhan Regional (*Regional Plant Protection Organization = RPPO*)

Suatu organisasi antar pemerintah dengan fungsi sesuai dalam Pasal IX IPPC.

Standar Internasional

Standar internasional yang ditetapkan sesuai dengan Pasal X ayat 1 dan 2 dari IPPC.

Standar Internasional Tindakan Fitosanitasi (*International Standard for Phytosanitary Measures = ISPM*)

Standar internasional yang telah diadopsi oleh Konferensi FAO, Komisi Interim Tindakan Fitosanitasi atau Komisi Tindakan Fitosanitasi, ditetapkan oleh IPPC.

Status OPT (dalam suatu area)

Ada atau tidak adanya suatu OPT di suatu area pada suatu saat tertentu, termasuk distribusinya, yang ditetapkan secara resmi oleh pakar berdasarkan catatan OPT terbaru, riwayat sebelumnya dari OPT tersebut, dan informasi lain.

Survei

Suatu kegiatan resmi yang dilaksanakan dalam suatu kurun waktu tertentu untuk menetapkan karakteristik populasi OPT atau untuk menetapkan spesies mana yang ada di suatu area.

Survei deteksi

Survei yang dilaksanakan di suatu area untuk mengetahui apakah OPT ada di area tersebut.

Survei pemantauan (*monitoring*)

Survei yang terus menerus dilaksanakan untuk verifikasi karakteristik populasi suatu spesies OPT.

Survei pembatasan

Survei yang dilaksanakan untuk menentukan batas dari suatu area yang diperkirakan telah terinfestasi atau bebas dari suatu spesies OPT.

Survei spesifik

Prosedur kegiatan yang dilaksanakan oleh NPPO untuk memperoleh informasi tentang OPT sasaran pada lokasi tertentu di suatu area selama kurun waktu tertentu.

Survei umum

Suatu proses pengumpulan informasi tentang OPT tertentu yang menjadi perhatian di suatu area yang diperoleh dari berbagai sumber, apabila informasi tersebut telah tersedia kemudian digunakan oleh NPPO.

Surveilensi (*surveillance*)

Suatu proses yang telah disepakati (resmi) untuk mengumpulkan dan mencatat data tentang ada atau tidak adanya OPT melalui survei, pemantauan atau prosedur lain.

Tempat produksi bebas OPT (*pest free place of production = PFPP*)

Suatu tempat produksi yang dengan bukti ilmiah menunjukkan sebagai suatu tempat produksi yang bebas dari suatu spesies OPT tertentu, dan apabila mungkin kondisi tersebut secara resmi dipertahankan selama waktu tertentu.

1.4 Tujuan

Pedoman ini disusun untuk membantu petugas pengendali OPT (POPT) dalam merencanakan program surveilensi untuk mendeteksi opt/optk pada tanaman pangan, tanaman hortikultura, tanaman perkebunan, tanaman kehutanan, dan ekosistem alamiah; khususnya merencanakan kegiatan pemantauan OPTK bagi petugas karantina tumbuhan untuk mengetahui dan memperoleh data perkembangan daerah sebar OPTK Golongan I Kategori A1 dan A2, Golongan II Kategori A1 dan A2 secara lengkap dan akurat di seluruh wilayah Republik

Indonesia, sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam mengevaluasi peraturan perundang-undangan karantina tumbuhan.

1.5 Ruang Lingkup

Pedoman ini mencakup bagaimana mendesain survei spesifik untuk membangun daftar opt/optk berbasis spesimen, pemantauan status, penentuan batas-batas daerah sebar dan penentuan ada atau tidak adanya opt/optk pada area tertentu, surveilensi secara umum dan pelaporan.

BAB II

MENDESAIN SURVEI SPESIFIK

Survey spesifik adalah prosedur kegiatan yang dilaksanakan oleh NPPO untuk memperoleh informasi tentang OPT sasaran pada lokasi tertentu di suatu area selama kurun waktu tertentu.

Ada beberapa rencana yang harus dibuat sebelum melaksanakan survei spesifik. Rencana tersebut harus menggambarkan status OPT yang dapat dilaksanakan baik secara teknis maupun finansial.

Landasan penentuan setiap langkah survei merupakan hal yang sangat penting dan harus disampaikan secara transparan karena tidak ada satu aturan yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah sampel dan tatacara perencanaan survei yang benar untuk berbagai tujuan.

Ketika merencanakan survei, semua informasi terkait dengan desain yang dipilih harus didokumentasikan dan dipertimbangkan secara cermat. Apabila hal tersebut telah dilakukan, maka akan memudahkan orang lain untuk membuat perencanaan survei yang sama dan laporannya dapat dipergunakan sebagai acuan di kemudian hari. Alasan dan keputusan yang diambil harus bisa dipertahankan apabila perencanaan survei mengharuskan persetujuan NPPO.

Apa yang telah diputuskan mungkin berubah pada saat dijalankan di lapangan dan perubahan tersebut dapat dilakukan dengan menambahkan alasan mengapa perubahan perlu dilakukan.

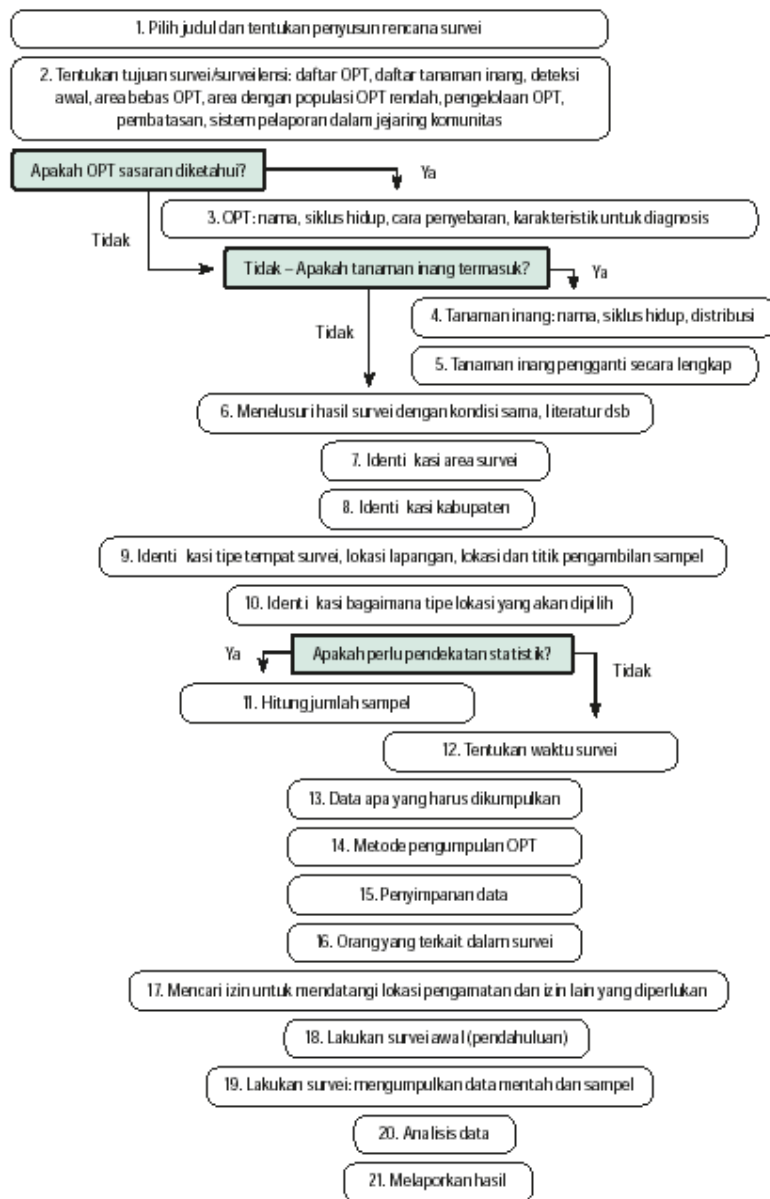
Selanjutnya, akan dijelaskan langkah-langkah perencanaan dan pelaksanaan survei spesifik (Gambar 1).

2.1 Langkah 1. Pemilihan Judul dan Penyusun Rencana Survei

Tahap awal dalam merencanakan survei spesifik adalah memilih judul survei. Judul survei ini harus sederhana dan dapat diperbaiki sejalan dengan pelaksanaan survei. Selain itu mencatat nama dan alamat yang berkontribusi dalam perencanaan.

Langkah 1.

- **Catat judul survei**
- **Catat nama dan alamat perencana survei**



Gambar 1. Langkah-langkah dalam mendesain sebuah survei spesifik

2.2 Langkah 2. Tujuan Survei

Tujuan melaksanakan survei OPT/OPTK :

- Membuat daftar OPT /OPTK atau inang yang ada di suatu area
- Membuktikan area bebas OPT/OPTK (tidak adanya suatu spesies OPT di suatu area) atau tempat dengan populasi OPT rendah untuk kepentingan perdagangan
- Membuat daftar awal OPT/OPTK sebelum dilakukannya pemantauan secara kontinyu untuk melihat perubahan status OPT/OPTK
- Pengelolaan dan pengendalian OPT/OPTK.
- Deteksi awal OPT eksotik
- Deteksi awal guna mengetahui perubahan status dari organisme bukan pengganggu tumbuhan menjadi OPT
- Membatasi perluasan penyebaran OPT /OPTK setelah terjadinya pemasukan OPT baru.
- Memonitor perkembangan program kampanye eradikasi OPT/OPTK

Langkah 2.

- **Catat tujuan survei**

2.3 Langkah 3. Identifikasi OPT Sasaran

Apabila OPT sasaran belum diketahui maka langsung ke Langkah 4.

Apabila OPT sasaran yang akan disurvei telah diketahui, langkah ini mencakup pengumpulan informasi sebanyak mungkin tentang OPT tersebut.

2.3.1 Penggunaan Sumber-Sumber Informasi

Kumpulkan informasi OPT (bioekologi dan ciri-ciri untuk identifikasi OPT) yang telah ada di suatu negara dan dapat dipertanggungjawabkan. Sumber-sumber informasi dapat diperoleh dari NPPO, lembaga pemerintah di tingkat nasional dan lokal, lembaga penelitian, universitas, perhimpunan profesi (termasuk spesialis amatir), produsen, konsultan, museum, publik, jurnal ilmiah dan perdagangan, data yang belum dipublikasi, dan pengamatan kontemporer. Disamping itu, NPPO bisa memperoleh informasi dari sumber-sumber internasional seperti FAO, Organisasi Perlindungan Tanaman Regional (*Regional Plant Protection Organization* =RPPO), dsb. (ISPM # 6 , FAO, 1997, hal. 7)

Sumber informasi lainnya adalah:

- Laporan PRA, baik yang dilaksanakan oleh negara yang bersangkutan atau oleh lembaga negara lain
- Koleksi referensi serangga hama dan patogen tumbuhan pada tanaman penting pertanian
- *Database* intersepsi OPT yang tertangkap dalam pemeriksaan oleh petugas karantina
- Internet :
 - Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) of the USDA (<http://www.aphis.usda.gov/ppq/index.html>)
 - American Phytopathological Society (APS) (<http://www.apsnet.org>)
 - CAB International (<http://www.cabi.org>)
 - CABI Crop Protection Compendium
 - Diagnostic Protocols (DIAGPRO) (<http://www.csl.gov.uk/organ/ph/diagpro>)
 - European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) (<http://www.eppo.org>)
 - Germplasm Resource Information Network (GRIN) (<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/index.pl>)
 - Global Invasive Species Programme (GISP) (<http://www.gisp.org>)
 - Hawaiian Ecosystems At Risk (HEAR) (<http://www.hear.org>)
 - International Plant Protection Convention (IPPC) (<http://www.ippc.int/IPP/En/default.htm>)
 - Invasive Species Specialist Group (ISSG) (<http://www.issg.org>)
 - Landcare Research, New Zealand (<http://www.landcareresearch.co.nz/databases/index.asp>)
 - Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER) (<http://www.hear.org/pier/index.html>)
 - PestNet (<http://www.pestnet.org>)
 - Secretariat of the Pacific Community (SPC), Plant Protection Service (PPS) (<http://www.spc.int/pps>)
 - Traditional Pacific Island Crops (libweb.hawaii.edu/libdept/scitech/agnic)
 - Enviroweeds

2.3.2 Verifikasi Sumber Informasi

ISPM # 8, 1998 (*Determination of Pest Status in An Area*) menjadi acuan untuk mengevaluasi reliabilitas (tingkat kepercayaan) data OPT yang dapat digunakan sebagai sumber informasi dalam pengembangan survei. Ruang lingkup keilmuan dari pelaksana survei dan kualitas sumber informasi disajikan dalam suatu tabel di ISPM # 8. Evaluasi sumber informasi lain yang ada perlu dilakukan terutama otoritas orang terkait dengan material dan kualitas informasi yang disediakan.

Tabel 1. **Petunjuk untuk Evaluasi Tingkat Kepercayaan Sebuah Catatan OPT**
(Sumber-sumber dicantumkan dari yang paling bisa dipercaya sampai yang paling tidak bisa dipercaya)

1. Kolektor/ Identifikator	2. Identifikasi teknis	3. Lokasi dan tanggal	4. Pencatatan/Publikasi
a. Spesialis taksonomi	a. pemisahan biokimia atau diagnosis molekuler (bila memungkinkan)	a. Survei pembatasan dan deteksi	a. Catatan NPPO/ publikasi RPPO (yang terpisah)
b. Spesialis diagnosis profesional	b. Spesimen atau kultur dikelola dalam koleksi resmi, penjelasan taksonomi oleh spesialis	b. Survei lapangan atau survei produksi	b. Jurnal ilmiah atau jurnal teknis yang dipublikasi
c. Ilmuwan	c. Spesimen dalam koleksi umum	c. Surveilans lapangan sepiantas atau kebetulan, mungkin tanpa lokasi/tanggal tertentu	c. Catatan historis resmi
d. Teknisi	d. Keterangan dan foto	d. Surveilans pada/dalam produk atau melalui produk; intersepsi	d. Jurnal ilmiah atau jurnal teknis yang tidak dipublikasi
e. Ahli amatir	e. Hanya gambaran visual	e. Kepastian lokasi dan tanggal tidak tercatat.	e. Publikasi spesialis amatiran
f. Bukan spesialis	f. Metode identifikasi tidak diketahui		f. Dokumen ilmiah atau teknis yang tidak dipublikasikan
g. Pengumpul dan pengidentifikasi tidak diketahui			g. Publikasi non teknis; berkala/ harian
			h. Komunikasi personal : tidak dipublikasikan

2.3.3 Nama OPT

Membuat daftar nama ilmiah, nama umum OPT sasaran termasuk sinonimnya.

2.3.4 Vektor OPT

Identifikasi vektor OPT yang akan disurvei. Apabila OPT mempunyai vektor, maka harus dimasukkan dalam daftar organisme sasaran.

2.3.5 Pengaruh yang mungkin ditimbulkan oleh OPT

Pertimbangkan mengapa OPT tersebut dipilih? — apakah OPT tersebut sebagai OPT utama atau OPT potensial? Apakah mitra dagang membutuhkan informasi tambahan tentang status OPT tertentu di suatu wilayah.

Secara umum, deskripsikan bagaimana OPT tersebut mungkin dapat mempengaruhi tanaman inang, sistem atau ekosistem produksi, dan industri secara keseluruhan.

2.3.6 Karakteristik OPT: Bagaimana OPT akan diidentifikasi di lapangan?

Ciri diagnostik suatu spesies OPT atau gejala serangannya dapat dikompilasi dari berbagai macam sumber. Untuk OPT yang sudah ada di suatu negara, petani atau petugas pada umumnya dapat dengan mudah mengenali OPT tersebut. Untuk memastikan bahwa OPT tersebut telah diidentifikasi secara benar, konfirmasi diperlukan dari fitopatologis untuk patogen tumbuhan, entomologis untuk serangga dan kerabatnya, dan botanis untuk gulma. Untuk itu, anda perlu membuat daftar nama spesialis dan laboratorium yang mempunyai pengalaman dengan OPT yang akan disurvei dan mempunyai kapasitas untuk mengidentifikasi.

Apabila tanaman inang masuk dalam survei maka jelaskan bagian tanaman yang mempunyai kemungkinan besar untuk diinfestasi dan diinfeksi, dan bagian tanaman yang mana yang perlu dievaluasi (batang, kulit batang, daun, akar, tajuk, atau pangkal batang). Apakah OPT tersebut menyerang suatu produk tanaman, misalnya buah atau biji? Apakah OPT tersebut berasosiasi dengan stadium tertentu dari pertumbuhan tanaman? Apakah OPT tersebut tertarik dengan cahaya atau feromon? Jelaskan di mana OPT atau gejala kerusakan dapat ditemukan pada tanaman inang atau produk tanaman; misalnya, terbang di atas tanaman, menggerok kulit batang, di permukaan bawah daun, kotoran di sekitar pokok batang, daun yang menggulung, pertumbuhan sepanjang baris tanaman. Seorang botanis dalam hal ini dapat membantu untuk memberikan informasi tumbuh-tumbuhan yang mungkin menjadi inang suatu spesies OPT. Apakah ada faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan gejala kerusakan, seperti kultivar tanaman inang, stadium pertumbuhan, musim, aplikasi pestisida, dan kondisi iklim?

Masukkan semua informasi yang ada tentang siklus hidup OPT.

2.3.7 Koleksi referensi dan gambar spesimen

Baik untuk survei umum maupun spesifik, gambar dan kunci diagnosis OPT serta gejala serangan tanaman inang sangat berguna dalam pembuatan laporan. Buku catatan atau bahan lain yang dapat digunakan di lapangan akan sangat membantu dalam identifikasi, khususnya untuk OPT yang belum pernah dilihat sebelumnya oleh anggota tim surveilensi. Koleksi referensi herbarium tumbuhan, tumbuhan terserang, atau koleksi kecil berisi hewan invertebrata yang dibawa ke lapangan terbukti sangat membantu selama tidak mengganggu dan koleksi tersebut dapat dijaga agar tidak rusak. Gambar elektronik dapat dikumpulkan dari internet, gambar dari kamera digital, kolega atau jejaring surat elektronik. Informasi tersebut kemudian dapat digunakan untuk menyusun daftar informasi OPT.

2.3.8 Lembar data informasi OPT

Lembar data informasi OPT menyediakan cara identifikasi OPT sasaran secara rinci sehingga tim survei dapat menggunakan informasi tersebut di

lapangan. Lembar data ini dapat juga disebut sebagai Pedoman Lapangan (*Field Guide*). Perencana diharapkan telah mengumpulkan semua informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan tahap ini sehingga dapat membuat lembar data tentang OPT untuk kebutuhan sendiri. Lembar data seharusnya bersifat sederhana dan mudah dibaca yang meliputi informasi tentang:

- Nama umum dan nama ilmiah OPT beserta sinonimnya.
- Ciri –ciri morfologi OPT/deskripsi
- Kisaran inang
- Gejala serangan
- Gambar/diagram OPT yang menunjukkan ciri morfologi pada stadium tertentu pada berbagai inang (apabila diperlukan).
- Habitat, termasuk bukan habitat alami seperti pot tanaman, kotak kayu, pasar, silo, dan kotak pengiriman dengan kapal
- Apabila diperlukan, informasi rinci tentang berbagai macam OPT yang menyerupai OPT sasaran juga bisa ditambahkan.
- Khusus lembar data gulma memuat gambar tumbuhan saat muda dan setelah tua serta bagian untuk identifikasi seperti bunga, biji, daun, kuncup secara rinci.

Langkah 3.

- **Catat nama OPT**
- **Catat arti penting OPT**
- **Catat ciri yang digunakan untuk diagnostik OPT tersebut termasuk siklus hidupnya**
- **Buat lembar data tentang OPT yang nantinya akan digunakan di lapangan**

2.4 Langkah 4. Identifikasi Inang Sasaran

Apabila tanaman inang tidak termasuk sasaran survei (misalnya dalam survei gulma atau perangkap feromon serangga) lewati langkah ini dan langsung ke Langkah 5.

2.4.1 Nama tanaman inang

Buat daftar semua nama umum dan ilmiah dari semua tanaman inang sasaran. Untuk tanaman kehutanan, buat daftar spesies tumbuhan dominan dan nama umumnya.

2.4.2 Nilai tanaman inang atau komoditas

Deskripsikan arti penting tanaman inang; misalnya, nilai kandungan nutrisi dan arti penting ekonomi tanaman tersebut pada tingkat nasional maupun regional.

2.4.3 Perilaku tumbuh dan siklus hidup tanaman inang

Deskripsikan perilaku tumbuh dari setiap tanaman inang dan semua aspek dari siklus hidupnya yang terkait dengan diagnosa OPT.

Tuliskan bagaimana tanaman inang dibudidayakan; misalnya, sebagai tanaman perkebunan, sebagai tanaman pekarangan atau sebagai pohon pelindung.

Berapa tinggi dan kerapatan vegetasi tersebut? Seberapa banyak bagian tanaman dapat dijangkau? Apakah dapat dikumpulkan spesimen dari bagian pucuk, tengah dekat dengan batang utama, titik tumbuh, atau pangkal batang?

Untuk gulma, apa tipe vegetasi di area yang disurvei?

2.4.4. Aksesibilitas tanaman inang

Dalam perencanaan survei spesifik, perlu dipertimbangkan vegetasi dan area di mana OPT akan disurvei. Informasi tentang aksesibilitas tanaman inang sangat penting bagi orang lain yang menggunakan laporan tersebut, sebagai bagian dari surveilensi umum karena dapat menjelaskan mengapa survei hanya dilakukan pada tempat tertentu saja.

Bagaimana pola tanam tanaman inang? Apabila tanaman tersebut ditanam dalam baris yang teratur, dapatkah petugas berjalan di antara baris dan dapat melihat seluruh tanaman dalam satu baris saat petugas berjalan di situ (bandingkan tanaman kentang dengan pohon kelapa sawit)

Apabila vegetasinya acak (tidak teratur), seperti hutan alami atau kebun, atau bahkan ditanami secara terus-menerus, misalnya biji-bijian yang disebar, apakah petugas dapat berjalan atau mengendarai mobil untuk melakukan pengamatan? Berapa besar kerusakan yang dapat ditoleransi oleh pemilik lahan karena petugas berjalan di pertanaman saat melakukan pengamatan? Seberapa jauh andaberharap bahwa seseorang dapat melihat tanaman atau hutan? Seperti apa keadaan wilayah tersebut? Apakah ada bagian yang sulit dijangkau? Adakah disana bendungan, sungai, pagar yang mungkin akan mempengaruhi bagaimana anda bisa menjangkau area yang dituju?

2.4.5 Distribusi regional tanaman inang

Jelaskan distribusi tanaman inang di negara atau wilayah sasaran. Buat daftar semua lokasi menurut namanya. Untuk pengambilan contoh komoditas, jelaskan lingkungan di mana komoditas tersebut akan berada saat dilaksanakan survei. Misalnya, gudang pengemasan atau pasar lokal.

Langkah 4.

- **Catat nama tanaman inang**
- **Catat arti penting tanaman inang**
- **Catat perilaku tumbuh tanaman inang**
- **Catat derajat aksesibilitas apabila survei spesifik akan dilakukan.**
- **Catat distribusi regional tanaman inang**

2.5 Langkah 5. Tanaman Inang Alternatif

Siklus hidup OPT lain dan inang dapat berinteraksi dengan OPT sasaran. Gulma dapat menjadi sumber inang alternatif bagi OPT sasaran jika tumbuh berdekatan di pembibitan dan sumber benih. Tanaman inang ini meliputi tanaman inang alternatif untuk jamur patogen yang bersifat aseksual obligat atau stadium seksual pada inang alternatif.

Identifikasi untuk semua kisaran inang menjadi sangat penting khususnya untuk survei deteksi awal OPT eksotik serta survei pembatasan untuk mengamati penyebaran OPT setelah terjadinya pemasukan ke wilayah baru.

Informasi tersebut dapat diperoleh dengan cara menanyakan pada orang di wilayah yang bersangkutan, publikasi, *database*, dan berbagai sumber di internet.

Langkah 5.

- **Catat tanaman lain yang dapat berfungsi sebagai tanaman inang alternatif**

2.6 Langkah 6. Penelaahan Rencana Survei Sebelumnya

Cari informasi apakah sebelumnya pernah ada perencanaan surveilensi sejenis (OPT, inang dan kondisinya) di organisasi anda atau tempat lain. Hubungi NPPO apakah mempunyai rencana surveilensi atau minta dihubungkan dengan instansi terkait yang telah membuat rencana surveilensi. Apabila rencana surveilensi tersebut terkait dengan perdagangan, maka NPPO harus ikut dalam proses tersebut, atau dapat juga menggunakan daftar alamat surat elektronik yang telah dipublikasi melalui internet. Laporan tersebut dapat membantu anda dengan berbagai informasi yang bermanfaat selagi anda sedang menyusun rencana surveilensi.

Langkah 6.

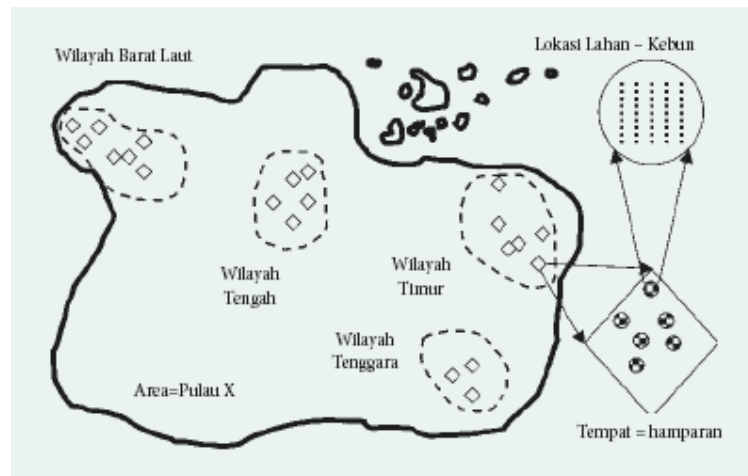
- **Kumpulkan semua rencana atau laporan survei atau surveilensi.**

2.7 Langkah 7-10. Pemilihan Lokasi

Tahapan dalam pemilihan lokasi : (Gambar 2).

1. Memilih 'area', di mana anda akan mencari OPT.
2. Memilih 'wilayah (kabupaten)', termasuk pemekaran wilayah atau bagian dari area yang dalam peta dapat dikategorikan dalam satu wilayah.

3. Memilih 'tempat' dalam wilayah yang dapat disurvei; misalnya hamparan pertanian, hutan, komunitas, desa, pelabuhan, gudang atau pasar.
4. Memilih 'lokasi lahan' dalam masing-masing tempat yang meliputi lahan, pertanaman, pasar yang menjual komoditas sasaran, atau hutan pertanian (*agroforestry*) di kebun-kebun.
5. Memilih 'lokasi pengambilan sampel' dalam masing-masing lokasi lapangan yang meliputi kuadran, individu tanaman, jalan setapak yang panjang (*transects*), pepohonan di mana perangkat feromon dapat dipasang, atau baris tanaman.
6. Memilih 'titik pengambilan sampel' yang berkaitan dengan pengambilan spesimen dalam suatu lokasi pengambilan sampel. Misalnya, memilih 20 pohon pepaya dalam suatu kebun lokasi pengambilan sampel dan mengumpulkan tiga buah per pohon, atau menguji sepertiga batang atas. Pada beberapa kondisi, misalnya penggunaan perangkat feromon atau pengambilan sampel komoditas di pasar, titik pengambilan sampel adalah sama dengan lokasi pengambilan sampel.



Gambar 2. Peta diagram menggambarkan pengertian secara konseptual tentang area, wilayah, tempat, dan lokasi lapangan

2.8 Langkah 7. Identifikasi Area Survei

Area sebaiknya mempunyai batas yang mudah untuk ditentukan. Area dapat berupa seluruh negara atau bagian dari negara di mana tindakan karantina yang efektif dapat dilakukan.

Langkah 7.

- Catat area survei dan merupakan area yang sama dengan area inang alternatif yang telah dicatat pada Langkah 5. Jelaskan secara singkat tentang iklim, topografi dan koordinat geografis.

2.9 Langkah 8. Identifikasi Wilayah Yang Akan Disurvei

Apabila wilayah dalam suatu area tidak diketahui, perlu dicari informasi tentang lokasi wilayah tersebut. Usaha tersebut dapat dilakukan dengan menanyakan pada orang setempat, pemerintah dan organisasi publik yang merupakan perwakilan dari kelompok petani tertentu. Hal ini dapat dilakukan dengan membuat gambar peta tempat yang akan disurvei. Pada umumnya survei hanya akan meliputi satu atau beberapa wilayah sehingga cukup mudah untuk mengidentifikasi.

Langkah 8.

- **Catat nama setiap wilayah yang akan disurvei secara jelas dan berikan informasi tentang koordinatnya.**

2.10 Langkah 9. Identifikasi Tempat Survei, Lokasi Lahan, dan Lokasi Pengambilan Sampel.

Deskripsikan karakteristik tempat survei, lokasi lahan, lokasi pengambilan sampel, dan titik pengambilan sampel.

Beberapa survei tidak memerlukan lokasi pengambilan sampel atau titik pengambilan sampel, dan beberapa bahkan tidak mensyaratkan adanya lokasi lahan. Misalnya, seorang petugas survei yang sedang mengamati hutan dari puncak tebing untuk suatu gejala serangan sekaligus dapat mensurvei seluruh tempat yang dapat dilihat.

Langkah 9.

- **Catat karakteristik tempat survei, lokasi lahan, dan lokasi pengambilan sampel.**

2.11 Langkah 10. Metoda Untuk Pemilihan Lokasi

Setiap perencanaan survei harus mencakup tahap penentuan tempat, karena tempat merupakan tingkatan minimum di mana survei dapat dilakukan. Untuk beberapa tipe survei, pemilihan lokasi hanya dilakukan sampai pada tingkat ini, misalnya survei yang dilakukan dari titik/lokasi yang tinggi atau dengan menggunakan penginderaan jarak jauh (*remote sensing*).

Survei yang mengumpulkan data dari tingkat tempat adalah survei yang dilakukan untuk melihat area yang luas dari suatu lokasi yang tinggi sehingga

pengamatan tempat tersebut dapat dilakukan secara menyeluruh. Untuk melaksanakan hal tersebut, gejala serangan ataupun OPT harus dapat terlihat jelas dari jarak jauh. Karena survei semacam ini tingkat kerinciannya rendah maka survei ini tidak cocok untuk tujuan kebanyakan survei, khususnya survei yang dilakukan untuk memenuhi persyaratan mitra dagang.

Penentuan secara pasti lokasi yang akan disurvei tergantung dari tujuan survei yang akan dilakukan. Pada kenyataannya tidak ada satu metode terbaik yang dapat digunakan untuk menentukan lokasi. Karena alasan logistik dan finansial, metode pemilihan lokasi terbaik mungkin juga tidak dapat digunakan. Yang paling penting adalah memberikan informasi secara transparan pilihan anda dan alasan yang digunakan. Hal ini kemudian dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dan diskusi pihak lain yang mungkin dapat menyetujui dasar pemilihan yang digunakan mengingat kondisi yang ada.

2.11.1 Kapan lokasi harus diketahui dan berapa jumlah yang akan disurvei

Beberapa survei harus ditargetkan pada tingkat tempat, lokasi lahan, atau lokasi pengambilan sampel tertentu. Survei pembatasan adalah survei yang ditujukan untuk mencari lokasi infestasi OPT (sehingga tempat dan lokasi lahan ditentukan berdasarkan kejadiannya), menentukan seberapa jauh penyebarannya, dan bagaimana hal itu bisa terjadi.

Surveilensi di lokasi dengan risiko tinggi, penentuan tempat dan lokasi lahan pada umumnya didasarkan pada perencanaan kota, yaitu lokasi disekitar pelabuhan laut dan bandara yang umumnya OPT eksotik muncul pertama kali.

Survei kilat (*blitz surveys*) berbeda dengan survei lainnya. Survei ini dilaksanakan dengan memilih suatu lokasi lahan yang ditargetkan (sehingga tempat, kabupaten dan area sudah diketahui) dan kemudian melakukan pengamatan secara kilat dan intensif seluruh sampel pada tingkat lokasi pengambilan sampel.

2.11.2 Waktu pemilihan lokasi disurvei

Cara memilih lokasi yang akan disurvei dan pendekatan yang digunakan tergantung dari hambatan survei yang ada, kemungkinan penyebaran OPT dan perencanaan metode pengambilan sampel yang paling cocok.

2.11.2.1 Hambatan logistik dan fisik

Rancangan terbaik adalah mampu melihat semua tempat, lokasi lahan, dan lokasi pengambilan sampel di wilayah yang menjadi sasaran survei. Pada kebanyakan survei, hal itu tidak dapat dilakukan karena alasan biaya. Apabila pengambilan sampel secara menyeluruh tidak dapat dilakukan, identifikasi hambatan perlu dilakukan dan upayakan untuk mengkuantifikasi semua hambatan yang dihadapi. Hal ini bertujuan agar dapat melihat kembali dan kemudian mengidentifikasi berapa jumlah titik dan lokasi pengambilan sampel yang dapat dilakukan mengingat hambatan yang ada baik itu jumlah staf, waktu, uang, ketersediaan ahli, iklim atau faktor yang lain. Penyusunan dimulai dengan menghitung menaksir biaya yang dibutuhkan untuk survei hipotesis (*hypothetical*

survey) (dalam rupiah dan waktu) dan dipikirkan secara menyeluruh bagaimana rencana tersebut dapat dilaksanakan. Informasi tersebut kemudian digunakan sebagai dasar untuk menentukan berapa lokasi, tempat, dan wilayah yang dapat disurvei.

2.11.2.2 Pola penyebaran OPT

Apabila diasumsikan bahwa OPT ada di area yang akan disurvei, bagaimana OPT tersebut menyebar atau disebar? Pemahaman tentang bagaimana OPT menyebar dari tanaman ke tanaman lain atau lokasi ke lokasi lain akan mempengaruhi bagaimana survei spesifik direncanakan. Hal ini juga akan berpengaruh pada kegiatan surveilensi umum jika hasil dari survei spesifik diinterpretasikan dan digunakan sebagai salah satu sumber informasi.

OPT seperti belalang akan menyebar secara random pada suatu pertanaman, sedangkan OPT lain, seperti nematoda dan beberapa gulma, cenderung mengumpul pada beberapa spot di suatu lahan. Beberapa OPT juga menyukai kondisi tertentu di suatu area, seperti sepanjang pagar atau aliran air.

Apabila OPT tersebar secara random, atau OPT yang mengelompok tersebut juga tersebar secara random maka pengambilan sampel di mana saja di lahan tersebut akan memberikan kesempatan yang sama untuk mendeteksi keberadaan OPT. Hal ini penting terutama apabila pengamatan tidak dapat dilakukan pada semua lokasi.

Apabila OPT cenderung untuk mengumpul pada area tertentu dari suatu tanaman, maka area tersebut harus secara spesifik menjadi sasaran dalam perencanaan pengambilan sampel.

2.11.2.2.1 Pola penyebaran OPT yang tidak diketahui

Apabila pola penyebaran OPT tidak diketahui maka diperlukan survei awal/pendahuluan (Langkah 18). Pemilik lahan dan petani mungkin mengetahui pola pengelompokan OPT.

2.11.2.3 Survei semua lokasi

Apabila survei dilakukan pada semua lokasi pada suatu tingkatan, metode ini disebut pengambilan sampel secara menyeluruh pada tingkat yang telah dipilih. Pengambilan sampel secara keseluruhan memberikan data paling rinci dari semua tipe survei yang ada.

Sumber lain untuk pengumpulan data yang komprehensif adalah orang yang bekerja di lahan. Apabila di sana ada orang yang sudah mengenali lokasi dan OPT sasaran, mereka mungkin dapat membantu dalam menyempitkan ruang lingkup pengamatan.

2.11.2.4 Survei beberapa lokasi

Apabila kunjungan ke semua lokasi pada setiap tingkat tidak dapat dilaksanakan, maka perlu menentukan lokasi mana yang akan dikunjungi. Untuk

dapat melakukan hal tersebut dapat menggunakan satu atau kombinasi dari empat cara sebagai berikut :

1. Pengambilan sampel secara random. Cara ini dilakukan dengan memberi nomor atau simbol untuk semua lokasi (pada tingkat yang sama) dan dengan metode randomisasi lokasi dapat dipilih dan kemudian dicatat.
2. Pengambilan sampel secara sistematis. Hal ini dilakukan dengan menentukan kriteria untuk membagi semua lokasi dalam beberapa kelompok dengan interval yang teratur dan kemudian melakukan pemilihan di dalam masing-masing kelompok. Misalnya, menyurvei setiap lokasi kedua ketika lokasi didaftar berdasarkan urutan nama secara alfabetis, memasang perangkat di setiap lokasi dengan pola kotak-kotak atau paralel dengan jarak sempit.
3. Stratifikasi yang dapat dikombinasikan dengan pengambilan sampel secara random. Cara ini dilakukan dengan membagi lokasi ke dalam beberapa kategori sesuai dengan alasan, dan kemudian secara sistematis atau random melakukan pemilihan lokasi dalam setiap kategori yang telah ditentukan.
4. Pemilihan lokasi secara purposif dan dipilih di mana OPT kemungkinan besar berada, sehingga secara sengaja pemilihan lokasi diarahkan untuk menemukan OPT.

Metode lain yang dapat digunakan untuk memilih lokasi tetapi metode tersebut juga mengandung unsur bias dan tidak mengandung elemen pengacakan, yaitu :

1. Pengambilan sampel bebas, misalnya saja seseorang mencoba memilih (misalnya) tempat secara random tanpa menggunakan metode penentuan nomor random.
2. Pengambilan sampel berdasarkan kemudahan. Lokasi dipilih yang mudah untuk diakses, misalnya lokasi yang dekat dengan jalan. Metode ini kadang-kadang digunakan di kehutanan ketika jarak yang ditempuh sangat jauh, dan metode ini juga disebut survei 'sepanjang mengendarai mobil' atau 'sepanjang jalan'. Metode ini dapat dilanjutkan dengan survei tambahan yang rinci pada lokasi terpilih.
3. Desain survei yang lain yang tidak didasarkan pada randomisasi tetapi juga merupakan metode yang bermanfaat untuk mengakses area tanaman atau hutan yang luas adalah dengan melihat dari titik/lokasi yang tinggi atau penginderaan jarak jauh.

Seperti tertulis di atas, pada tahap ini anda mungkin telah mengetahui berapa jumlah lokasi survei pada setiap tingkat. Selanjutnya, silahkan terus ke Langkah 12 (waktu survei).

Apabila telah memilih metode, misalnya pengambilan sampel secara random untuk penentuan lokasi, selanjutnya menentukan berapa jumlah yang akan di survei. Lanjutkan ke Langkah 11 (penghitungan ukuran sampel).

Langkah 10.

- **Catat metode yang digunakan untuk menentukan tempat survei.**
- **Catat metode yang digunakan untuk menentukan lokasi lahan survei.**
- **Catat metode yang digunakan untuk menentukan lokasi pengambilan sampel survei.**
- **Tabulasikan semua tempat, lokasi lahan, dan lokasi pengambilan sampel yang mungkin dipertimbangkan, termasuk individu yang mengidentifikasi.**

2.11.3 Tipe survei yang dapat mempengaruhi pemilihan lokasi

2.11.3.1 Surveilensi lokasi terpilih

Survei yang dilakukan pada lokasi yang terpilih ditujukan untuk meningkatkan kemungkinan menemukan OPT.

Surveilensi untuk deteksi awal OPT eksotik pada umumnya dilakukan pada lokasi terpilih yaitu titik pertama di mana OPT eksotik dapat masuk atau menginfestasi. Bahan dan orang yang membawa OPT dapat masuk ke suatu negara melalui lintas batas atau tempat kedatangan, pelabuhan laut atau bandara. Beberapa OPT dapat berpindah karena bantuan angin atau aliran air yang menyeberangi antar negara atau pulau. Tergantung dari kemungkinan masuknya OPT, lokasi seperti itu dapat menjadi lokasi terpilih untuk kegiatan surveilensi. Intensitas lokasi survei tertinggi di sekitar titik pertama masuknya OPT dan berangsur semakin berkurang intensitasnya sejalan dengan semakin jauhnya dari titik tersebut.

Pemilihan lokasi juga dapat dilakukan di lahan pertanian atau hutan di mana surveilensi difokuskan pada tanaman inang atau lokasi di mana OPT kemungkinan besar ada (secara sengaja mengandung unsur bias). Hal ini termasuk survei buah yang masak atau rontok lebih awal atau ditolak dalam proses pengepakan; atau area di lahan yang berdekatan dengan sungai kecil.

Pekerja lapangan, manajer lahan, dan orang lain yang bekerja pada tempat yang terpilih, mungkin dapat memberikan informasi tentang di mana OPT yang sedang dicari telah ditemukan sebelumnya. Informasi tersebut kemudian dapat digunakan untuk mengidentifikasi kasi habitat di mana OPT dapat ditemukan.

Keunggulan

- Sangat bermanfaat untuk deteksi awal OPT eksotik

Kelemahan

- Memberikan informasi yang terbatas tentang kejadian (prevalensi) OPT

2.11.3.2 Survei kilat

Tujuan survei kilat adalah untuk mendeteksi semua OPT yang ada, termasuk OPT yang ada dalam jumlah kecil, dan untuk mengidentifikasi gejala yang kurang tampak serta OPT baru yang muncul. Survei ini dilakukan dengan pengamatan intensif terhadap semua tumbuhan pada suatu lokasi lahan tertentu atau pada suatu waktu tertentu untuk menghasilkan daftar OPT suatu tanaman inang atau kisaran tanaman inang. Survei mungkin dibatasi hanya untuk daftar OPT yang mempunyai relevansi khusus atau risiko. Survei kilat pada umumnya hanya dilakukan di area dengan risiko tinggi, misalnya pelabuhan. Survei dilakukan dengan tim gabungan antara botanis, entomologis, dan fitopatologis untuk dapat mengidentifikasi gulma, serangga, atau patogen yang sedang diamati. Efektifitas survei kilat dalam mengidentifikasi OPT baru tergantung dari struktur vegetasi — misalnya, surveilensi pohon yang besar adalah sulit, khususnya untuk OPT atau gejala yang berpengaruh terhadap tajuk pohon — dan pada sumber serta keahlian para spesialis dalam mengdiagnosis OPT.

Keunggulan

- Menyediakan informasi dengan akurasi tinggi tentang status OPT di area yang sempit.
- Dapat digunakan untuk menentukan kejadian OPT di suatu area

Kelemahan

- Informasi terbatas untuk area yang sempit
- Mungkin mahal dan sulit untuk mengkoordinasi, khususnya dalam mengorganisasi keterlibatan banyak ahli

2.11.3.3 Pengambilan sampel secara menyeluruh

Metode ini dilakukan dengan menguji semua lokasi pada suatu tingkat tertentu. Hal tersebut dapat mencakup pengambilan sampel secara menyeluruh pada semua titik pengambilan sampel pada suatu lokasi lahan. Terminologi ini tumpang tindih dengan survei kilat yang juga dilakukan dengan pengambilan sampel secara menyeluruh pada tingkat lokasi lahan.

Keunggulan

- Pengambilan sampel pada semua unit berarti tidak ada bias seleksi pada perencanaan pengambilan sampel dan menyediakan data dengan tingkat akurasi tinggi.
- Dapat digunakan untuk estimasi kejadian dan sebagai bagian dari deteksi awal atau survei pemantauan.
- Apabila kejadian OPT diprediksikan rendah, tipe survei ini akan mendeteksi semua OPT yang ada.

Kelemahan

- Pengambilan sampel secara menyeluruh mempunyai aplikasi yang terbatas, sering tidak mungkin untuk mensurvei semua tanaman inang, lokasi, daerah karena keterbatasan finansial dan logistik.
- Metode ini mungkin juga bukan merupakan metode terbaik dalam memanfaatkan sumberdaya yang ada, misalnya survei secara menyeluruh hanya dilakukan pada beberapa lahan sementara banyak lahan yang bisa disurvei. Hasil yang diperoleh akan lebih baik apabila survei dilakukan pada lebih banyak lahan dengan jumlah tanaman inang lebih sedikit karena kejadian suatu OPT dari lahan ke lahan mungkin akan lebih bervariasi.

2.11.3.4 Petugas pengamat OPT

Petugas pengamat OPT melaporkan tentang OPT yang telah ditemukan selama pengamatan dilapangan kepada instansi yang kompeten. Petugas tersebut harus mengetahui di mana, kapan dan apa yang mereka lihat. Pemilik lahan juga dapat memberi tahu kepada petugas survei tentang keberadaan OPT atau tanaman sakit. Informasi yang diberikan oleh pemilik lahan tersebut dapat menghemat kegiatan survei khususnya untuk deteksi awal OPT.

Keunggulan

- Ekonomis karena kegiatan survei dilakukan bersamaan dengan aktifitas lain.
- Kualitas data mungkin sama dengan survei secara menyeluruh apabila petugas sangat menguasai lokasi dan OPT, khususnya kalau mereka telah mempunyai pengetahuan yang cukup banyak tentang lokasi tersebut.
- Dapat berfungsi untuk mendeteksi OPT baru.

Kelemahan

- Tidak dapat memberikan ukuran kuantitatif tentang kejadian kecuali kejadiannya sangat rendah dan jelas.
- Waktu deteksi OPT tergantung pada frekuensi aktifitas yang membuat petugas berada di lokasi. Frekuensi pengamatan mungkin menjadi sangat sedikit; misalnya, di hutan dengan kondisi lapang yang sangat sulit.

2.11.3.5 Survei dengan pengambilan sampel secara acak

Pada umumnya tidak semua lokasi dan tanaman inang dapat diamati. Oleh karena itu, pemilihan sejumlah lokasi atau tanaman inang diperlukan dalam kegiatan surveilensi. Untuk menghindari terjadinya bias dalam seleksi maka semua lokasi atau tanaman inang harus mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel dalam survei. Survei dengan pengambilan sampel secara random dilakukan dengan metode tertentu sehingga bias yang disebabkan karena pengaruh manusia dapat dikurangi. Pengambilan sampel secara sistematis juga dapat dikategorikan mempunyai elemen random apabila interval dari pengambilan

sampel tidak dipengaruhi oleh pola distribusi serangga. Misalnya, jarak antar lokasi yang teratur tidak ada kaitannya dengan ada atau tidak adanya OPT.

Keunggulan

- Karena pemilihan lokasi tidak dipengaruhi oleh pola penyebaran OPT, randomisasi yang dilakukan mungkin akan dapat mendeteksi OPT yang mungkin tidak dapat dideteksi dengan metode lain.
- Untuk memasukkan randomisasi dalam perencanaan cukup sederhana.
- Dapat digunakan untuk menentukan kejadian OPT sebagai bagian dari deteksi atau survei monitoring.

Kelemahan

- Kurang praktis karena adanya pemilihan lokasi atau urutan lokasi yang harus dikunjungi. Metode ini mungkin perlu dikombinasikan dengan metode lain, seperti metode stratifikasi pada tingkat yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode randomisasi.
- Randomisasi lokasi dapat menyebabkan tidak tercatatnya data OPT yang cenderung mengelompok dan hal itu dapat menyebabkan perasaan frustrasi karena OPT yang ada secara visual dapat terlihat dengan jelas sedangkan petugas survei harus mengikuti desain random yang telah ditentukan. (Dalam situasi seperti ini perlu dipertimbangkan kembali desain yang telah digunakan)
- Beberapa aspek dalam pengambilan sampel tidak dapat dirandomisasi. Misalnya, pohon dalam suatu perkebunan buah dapat dirandomisasi karena jumlah dan lokasinya tetap. Pemilihan buah pada setiap pohon tidak dapat dirandomisasi sebelum pergi ke lahan karena setiap tanaman mempunyai jumlah dan lokasi cabang, daun, atau buah yang bervariasi. Namun demikian, randomisasi dalam kondisi seperti ini juga masih dapat dilakukan dengan melempar dadu setelah setiap batang diberi nomor baik dari bawah atau atas, atau tanaman dibagi dalam beberapa bagian kemudian pemilihan bagian dilakukan dengan melempar dadu. Dengan imajinasi, randomisasi juga bisa dilakukan pada saat pengambilan sampel apabila diperlukan.

2.11.3.6 Pengambilan sampel dengan stratifikasi

Dalam metode ini, tanaman inang atau lokasi dibagi secara sistematis ke dalam beberapa kelompok dan kemudian lokasi atau tanaman inang dipilih secara random dari masing-masing kelompok tersebut.

Misalnya: 20 desa (tingkat: tempat) akan disurvei untuk penyakit pisang. Setiap desa mempunyai 15 hamparan (tingkat: lokasi lahan) sehingga berjumlah 300 hamparan. Apabila 100 hamparan akan disurvei kita dapat secara random menentukan 100 diantara 300 hamparan yang ada.

Dengan cara tersebut kemungkinan ada desa yang semua hamparannya disurvei sedangkan desa lain mungkin sama sekali tidak ada hamparan yang disurvei. Apabila setiap desa penting untuk disurvei maka pemilihan 100 hamparan tersebut dilakukan dengan membagi 100 dengan jumlah desa sehingga

setiap desa akan ada lima hamparan yang disurvei dan hamparan tersebut ditentukan secara random.

Keunggulan

- Merupakan metode yang praktis dengan kesempatan untuk memasukkan elemen randomisasi dalam proses pengambilan sampel.
- Dapat digunakan untuk menentukan kejadian OPT sebagai bagian dari deteksi atau survei pemantauan.

Kelemahan

- Apabila distribusi lokasi lahan (misalnya, jumlah hamparan per desa) sangat bervariasi, pengambilan jumlah sampel yang sama dari setiap hamparan mungkin tidak akan memberikan kejadian yang sebenarnya karena adanya ketidaksamaan distribusi lokasi tanaman inang. Dalam kondisi seperti ini jumlah hamparan yang dipilih dari suatu tempat (desa) disesuaikan dengan jumlah lokasi lahan (hamparan) pada desa tersebut, semakin banyak hamparan yang ada pada suatu desa semakin banyak hamparan yang disurvei.

2.11.3.7 Survei dengan pengambilan sampel secara sistematis

Survei sistematis dilakukan dengan membuat peta suatu lokasi dan survei dilakukan dengan interval jarak, area, atau tanaman inang secara teratur. Misalnya, mengamati beberapa tanaman untuk setiap baris ke-10; setiap hamparan ke-3; setiap 8 meter persegi; pemasangan perangkap serangga dalam pola kotak-kotak; dua buah apel dari setiap pohon; atau melakukan pengambilan sampel dengan mengayunkan jaring secara paralel untuk setiap lokasi.

Keunggulan

- Sederhana dan efisien.
- Jumlah sampel proporsional dengan ukuran populasi.
- Mungkin tidak perlu untuk menghitung secara keseluruhan populasi yang ada (seperti untuk mengetahui secara pasti berapa jumlah baris pada semua tanaman yang disurvei) sebelum mengembangkan dan melaksanakan rencana survei.
- Petugas survei mempunyai petunjuk yang jelas dalam pengambilan sampel.
- Untuk OPT yang mempunyai distribusi mengelompok, survei sistematis mempunyai probabilitas yang lebih tinggi untuk mendeteksi OPT tersebut dibandingkan dengan pengambilan sampel secara random. Hal ini disebabkan karena pengambilan sampel secara random mungkin dapat menyebabkan tidak tercatatnya OPT yang mengelompok dalam jumlah cukup besar yang tentunya akan terdeteksi dengan survei sistematis yang dilakukan dengan interval yang pendek.
- Mempunyai unsur random apabila interval tidak dipengaruhi dengan distribusi OPT.
- Dapat digunakan untuk mengestimasi kejadian dalam survei pemantauan.

Kelemahan

- Sulit digunakan apabila tanaman inang tidak ditanam dengan mengikuti pola tertentu atau area tidak mempunyai aksesibilitas yang sama.
- Perlu keyakinan apabila survei dilakukan secara berurutan pada lokasi yang sama, tanaman atau luasan (meter persegi) yang sama tidak disurvei berulang kali. Hal ini dapat dihindari dengan mengganti titik awal setiap kali pengamatan dilakukan, misalnya dengan menggeser satu baris.

2.11.3.8 Survei dengan menggunakan perangkap serangga

Serangga dapat ditangkap dengan menggunakan perangkap perangkap cahaya, warna, atau feromon yang dapat menarik kedatangan serangga ke dalam perangkap tersebut. Serangga yang tertangkap diambil kemudian diidentifikasi. Perangkap ini sangat bermanfaat untuk mengetahui apakah suatu spesies serangga OPT ada atau tidak di area tersebut.

Penempatan dan kepadatan perangkap ditentukan oleh tipe perangkap dan petunjuk penggunaannya yang sesuai dengan perencanaan survei.

Perangkap sering digunakan untuk memperoleh kejadian OPT di suatu area. Dalam beberapa hal, jumlah serangga yang tertangkap proporsional dengan kejadian populasi OPT yang sebenarnya (misalnya, satu ekor lalat tertangkap berarti 100 lalat ada di area tersebut).

Keunggulan

- Setelah dipasang, perangkap dapat ditinggal di lahan untuk beberapa minggu.
- Sangat bermanfaat untuk deteksi awal bagi spesies OPT yang tertarik.
- Penempatan perangkap tidak harus merusak tanaman atau hutan.
- Dapat digunakan sebagai indikator tentang kejadian OPT.
- Perangkap dengan umpan khusus dapat digunakan untuk menangkap spesies OPT tertentu.

Kelemahan

- Beberapa perangkap dapat kemasukan air hujan atau mempunyai problem lain dalam desainnya sehingga membutuhkan pengelolaan.
- Perangkap dapat menarik kedatangan OPT dari luar area yang ditargetkan atau dari tanaman yang berdekatan dengan tanaman atau vegetasi alami. Hal ini dapat menyulitkan dalam menginterpretasikan hasil tangkapan. Dalam situasi ini, kisaran tanaman inang untuk masing-masing spesies perlu dicek untuk menjamin bahwa OPT tersebut berasosiasi dengan tanaman inang yang ditargetkan.
- Penghitungan dan identifikasi OPT dari perangkap membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak.
- Menggunakan jumlah OPT yang tertangkap sebagai ukuran kuantitatif kepadatan atau kejadian harus hati-hati karena banyak variabel yang berpengaruh terhadap hasil tersebut.

- Apabila perangkat tidak ditempatkan pada posisi dan kepadatan yang benar maka OPT yang ada di area tersebut mungkin tidak akan tertangkap.
- Selektifitas umpan dapat menjadi faktor pembatas ketika survei dilakukan untuk menentukan seluruh OPT yang ada di area tersebut.

2.11.3.9 Simulasi randomisasi----purposif dan pengambilan sampel secara bebas

Pengambilan sampel purposif meliputi pemilihan tempat, lokasi lahan, lokasi pengambilan sampel, atau bahkan titik sampel yang diputuskan oleh pengamat sebagai representasi keseluruhan lokasi. Cara ini didasarkan pada dugaan awal pengamat tentang status OPT dan pengamat secara sadar atau tidak akan bias ke arah pemenuhan dugaan tersebut.

Pengambilan sampel secara bebas (sembarangan) adalah istilah pengamatan yang berusaha untuk mengumpulkan spesimen secara ‘random’ dengan memilih lokasi secara sporadis. Dalam hal ini ada kecenderungan bahwa orang akan mendistribusikan lokasi secara seragam atau memilih lokasi berdasarkan ide pola randomisasi. Sebagai contoh, orang pada umumnya tidak akan mempertimbangkan memilih lokasi yang mengelompok dalam suatu area yang luas, tetapi konfigurasi tersebut dapat terjadi kalau lokasi dipilih secara random. Apabila titik pengambilan sampel cenderung dipilih di lahan dibandingkan ditentukan berdasarkan seleksi awal dengan menggunakan peta, mata pengamat cenderung akan terarahkan untuk melihat tanaman atau gejala serangan tertentu. Pengamat kemudian akan bingung atau menghadapi kesulitan: apakah pengambilan sampel betul-betul random apabila sampel tersebut secara sadar dipilih atau dikeluarkan dari pilihan? Pada situasi seperti ini, seseorang akan sangat sulit untuk secara benar menerapkan pengambilan sampel secara random.

Keunggulan

- Mungkin bermanfaat pada situasi di mana randomisasi yang benar tidak dapat dilakukan.

Kelemahan

- Data mengandung bias yang mungkin akan mempengaruhi terhadap hasil.
- Tidak dapat digunakan untuk menentukan kejadian OPT.
- Mungkin tidak dapat digunakan untuk mendeteksi OPT baru sejalan dengan perkembangan waktu

2.11.3.10 Pengambilan sampel yang nyaman (rule of thumb)

Lokasi survei dipilih yang mudah, cepat, atau tidak mahal, misalnya: dekat satu dengan yang lain, dekat dengan jalan atau titik akses, topografi yang paling mudah, atau karena suatu pohon mempunyai cabang-cabang yang lebih pendek atau mempunyai buah yang lebih banyak dibandingkan dengan pohon lainnya.

Keunggulan

- Metode ini nyaman dan cepat

Kelemahan

- Pendekatan ini mempunyai bias dalam seleksi.
- Tidak dapat diyakini apakah data yang ada mewakili keseluruhan lokasi lahan.
- Tidak mempunyai unsur randomisasi.
- Tidak dapat digunakan untuk menentukan kejadian atau untuk mendeteksi perubahan populasi OPT atau sebagai survei deteksi awal yang dapat dipertanggungjawabkan.

2.11.3.11 Survei sepanjang jalan/mengendarai mobil

Dalam metode ini satu atau dua orang mengendarai mobil, sepeda motor, sepeda, atau jalan mengelilingi atau menerobos bagian pertanaman atau hutan yang bisa diakses untuk mencari OPT atau gejala serangan yang terlihat dengan jarak sejauh mata memandang. Mereka mungkin berhenti dan mengumpulkan spesimen apabila OPT atau gejala serangan tersebut dapat diambil sampelnya. Reliabilitas (tingkat kepercayaan) survei ini sangat bergantung pada ketrampilan pengamat, kepadatan dan tinggi vegetasi, gejala serangan, OPT, topografi dan representasi area yang terlihat sebagai perwakilan keseluruhan tanaman atau lokasi. Hasil survei yang dilaksanakan untuk gejala kerusakan yang nampak akan optimal apabila kecepatan kendaraan tidak melebihi 15 km per jam. Pada kondisi tersebut, seorang pengamat tidak dapat diharapkan melihat secara jelas pada jarak lebih dari 40 meter (kecuali mereka sedang berjalan atau mengendarai di sepanjang daerah tinggi).

Keunggulan

- Memberikan perspektif tentang gejala kerusakan yang nampak secara cepat.
- Tidak merusak tanaman atau hutan yang sedang disurvei.
- Mungkin bermanfaat untuk surveilensi daerah terpilih atau deteksi awal OPT yang disebarkan oleh kendaraan dan orang sehingga kemungkinan OPT banyak ditemukan di pingir jalan.

Kelemahan

- Tidak dapat memberikan tingkat kejadian OPT.
- Tidak dapat memberikan informasi OPT atau gejala serangan OPT yang sulit dilihat.
- Perspektif survei terbatas hanya untuk jalan kecil dan jalan besar yang bisa diakses.
- Dapat berbahaya bagi petugas survei apabila pengemudi tidak memerhatikan ke mana mereka sedang mengemudi.
- Tergantung pada arah dan jumlah jalan pada lokasi survei.

2.11.3.12 Pengamatan dari suatu titik tempat yang tinggi

Prosedur ini memungkinkan untuk melakukan pengamatan lanskap dari suatu tempat yang tinggi seperti puncak bukit atau sisi dari sebuah lembah. Teropong dapat digunakan untuk meningkatkan efektifitas.

Keunggulan

- Informasi dari area yang luas dapat dikumpulkan dalam waktu yang singkat.
- Memberikan perspektif secara cepat untuk gejala yang sangat jelas.
- Memungkinkan tajuk pohon atau tanaman inang lain yang tinggi dapat terlihat.
- Memungkinkan melakukan surveilensi lahan yang sulit untuk dijelajahi dengan kaki atau kendaraan bermotor.

Kelemahan

- Gejala serangan atau OPT harus dapat terlihat dengan mudah, ini berarti bahwa OPT sudah menetap dan telah menyebabkan kerusakan yang signifikan.
- Tidak dapat digunakan untuk menentukan kejadian OPT dan/atau untuk deteksi awal OPT.

2.11.3.13 Penginderaan jarak jauh

Penginderaan jarak jauh merupakan metode survei yang dilakukan jauh dari atas tanah, baik pada ketinggian tertentu dengan pesawat terbang atau dengan satelit yang mengamati lanskap dari perspektif yang jauh. Penginderaan jarak jauh bekerja berdasarkan kenyataan bahwa OPT atau gejala kerusakan tanaman inang sasaran dapat dibedakan dalam kenampakannya dengan vegetasi di sekitarnya. Gambaran vegetasi ditangkap dengan sensor, seperti kamera khusus atau radar, dan gambaran tersebut kemudian dapat diproses dengan program komputer. Program dapat menghasilkan peta tipe vegetasi saat itu dan melakukan penghitungan seperti persentase area yang telah terinfeksi oleh suatu spesies OPT. Penginderaan jarak jauh telah digunakan untuk mendeteksi dan memantau kerusakan yang disebabkan oleh serangga OPT dan penyakit tanaman, serta keberadaan dan penyebaran spesies tanaman invasif.

Keunggulan

- Informasi tentang area yang luas dapat diperoleh dengan waktu yang cepat.
- Dapat memberikan estimasi kasar tentang kejadian OPT.

Kelemahan

- Aplikasi terbatas karena mahal (seperti pemanfaatan satelit).
- Memberikan data yang sangat umum.

- Hanya bisa digunakan untuk OPT atau gejala serangan yang dapat dengan mudah dibedakan dengan vegetasi sehat yang berdekatan.

2.12 Langkah 11. Penghitungan Ukuran Sampel

Bagian ini membantu cara penghitungan ukuran sampel apabila data yang akan diamati bentuk proporsi lokasi atau pohon / tanaman yang terinfeksi oleh OPT. Hal ini sama sekali tidak berkaitan dengan akurasi estimasi kepadatan populasi suatu spesies OPT, contohnya jumlah OPT per buah atau pohon.

Ada beberapa parameter yang perlu dipahami untuk penghitungan ukuran sampel, minimum secara konseptual.

2.12.1 Parameter statistik untuk penghitungan ukuran sampel

Parameter yang utama (diekspresikan dalam bentuk persen) adalah sebagai berikut:

2.12.1.1 Kejadian aktual (*actual prevalence*)

Angka ini menggambarkan proporsi sebenarnya tentang jumlah pohon/tanaman yang terinfestasi dalam suatu populasi (terinfestasi oleh satu atau lebih dari satu OPT) yang diperoleh dari data sekunder.

2.12.1.2 Kejadian yang diprediksi (*design prevalence*)

Angka ini umumnya didasarkan pada estimasi sebelum survei dilakukan tentang kejadian OPT yang mungkin terjadi di lokasi untuk menentukan ukuran sampel.

Untuk area yang bebas OPT, kejadian suatu OPT yang aktual dan diprediksikan diharapkan mendekati nol. Survei yang dilakukan OPT yang diprediksi diketahui ada, kejadian yang diprediksi berkisar antara 0 sampai 100%.

Apabila desain kejadian melebihi kejadian aktual, ukuran sampel yang telah dihitung terlalu sedikit untuk mendeteksi kejadian yang aktual. Sebaliknya, apabila desain kejadian lebih kecil dibandingkan dengan kejadian aktual ukuran sampel kemudian menjadi lebih besar dibandingkan dengan yang dibutuhkan. Hal ini berakibat pengambilan sampel yang terlalu banyak. Meskipun pengambilan sampel yang terlalu banyak membuang sarana dan prasarana, hal itu lebih aman dibandingkan dengan pengambilan sampel yang terlalu sedikit.

Bagaimana anda akan menentukan kejadian yang dipredikdi? Meskipun mendekati angka 0, parameter ini perlu dikuantifikasikan. Ada beberapa cara untuk melakukan hal itu; **lihat Kotak 1**, Prediksi Kejadian. Apabila anda tidak mampu memprediksi nilai kejadian, anda perlu memilih nilai kejadian yang bisa diterima oleh semua pihak.

Kotak 1. Prediksi kejadian

Ketika desain kejadian diperkirakan mendekati nol (penetapan survei deteksi)

Untuk memprediksikan kejadian OPT, anda perlu menentukan ‘tanggal mulai adanya kejadian OPT’ berdasarkan waktu ketika OPT telah masuk ke area survei. Tanggal tersebut dapat dimulai dari waktu ketika tindakan karantina diambil untuk mencegah masuknya OPT atau ketika suatu spesies OPT terakhir kalinya secara resmi dieradikasi dari suatu area. Pada waktu tersebut, OPT diasumsikan masih tertinggal dalam jumlah sangat sedikit sehingga pada tanggal mulai kejadian populasinya juga sangat rendah.

Estimasi berikutnya adalah laju perkembangan dan penyebaran populasi OPT dalam kurun waktu tertentu di area tersebut. Data diekspresikan sebagai persentase tanaman inang/lokasi pengambilan sampel yang telah terinfestasi. Estimasi didasarkan pada laju multiplikasi, penyebaran, dan daya hidup (*survival*) OPT. Setelah semua bukti pendukung tersedia, anda kemudian membuat prediksi berapa kejadian yang akan diperoleh pada waktu survei dilakukan.

Ketika prediksi kejadian diperkirakan sedikit lebih besar dibandingkan nol (penetapan survei pemantauan)

Apabila anda mengetahui bahwa OPT ada pada lokasi lahan yang akan di survei, data tentang kejadian OPT pada suatu waktu umumnya telah tersedia. Anda kemudian mempertimbangkan waktu survei untuk disesuaikan dengan siklus hidup OPT dan tanaman inang, dan kondisi lain (misalnya kondisi cuaca) yang mungkin berpengaruh terhadap kejadian OPT. Akti tas ini dapat dikategorikan sebagai ‘prediksi dengan ekstrapolasi’ yang akan diuraikan di bawah ini.

Alat bantu untuk memprediksi kejadian

Prediksi dengan ekstrapolasi

Prediksi didasarkan pada laju infestasi OPT sama yang diamati di daerah lain atau pada lokasi yang sama sebelum eradikasi dilakukan. Pendekatan memungkinkan penggunaan data dari kondisi lingkungan yang berbeda, laporan di jurnal, pengamatan lapangan, dan dari hasil pengujian.

Prediksi dengan membandingkan

Cara ini didasarkan pada kejadian spesies OPT lain dengan dinamika populasi yang mirip.

Prediksi dengan model

Cara ini dilakukan dengan memanfaatkan data laju infestasi dan penyebaran dalam kondisi sekarang dan dimulai sejak ‘tanggal mulai adanya kejadian OPT’. Model komputer yang kompleks dapat dikembangkan apabila tidak ada cara lain yang dapat digunakan atau setara untuk mendeteksi kemungkinan kejadian OPT.

Kejadian yang diestimasi selama survei mungkin tidak merefleksikan kejadian aktual karena berbagai faktor seperti penggunaan metode dengan akurasi dan sensitivitas yang lebih rendah dibandingkan dengan metode yang telah diketahui atau diakomodasi dalam perencanaan survei, atau pemilihan desain survei yang tidak memberikan sampel sebenarnya dari OPT.

2.12.1.4 Tingkat kepercayaan (*Confidence*)

Tingkat kepercayaan statistik adalah probabilitas bahwa kejadian aktual akan berada dalam kisaran kejadian yang diprediksi.

Apabila telah melakukan survei dan tidak menemukan OPT sasaran, maka OPT 100% tidak ada tanpa melakukan pengambilan sampel pada setiap tanaman atau lokasi pengambilan sampel. Sehingga perlu menambah tanaman atau lokasi pengambilan sampel. Hubungan antara tingkat kepercayaan dan ukuran sampel adalah semakin banyak lokasi yang disurvei maka semakin pasti terhadap akurasi nilai estimasi kejadian.

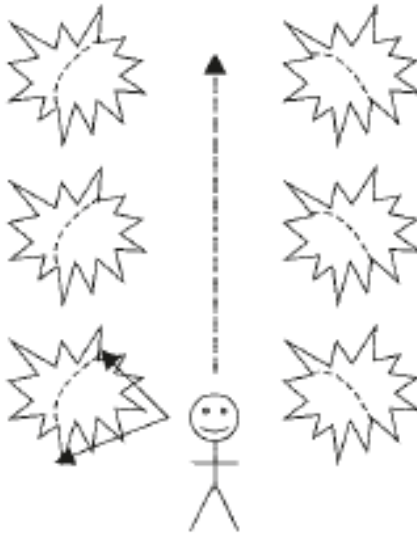
Sebagai aturan umum, ambang deteksi minimum tingkat kepercayaan 95% biasanya dapat diterima, tetapi untuk situasi tertentu diperlukan tingkat kepercayaan sampai 99%.

Tingkat kepercayaan biasanya dinyatakan sebagai kisaran nilai yang memberikan informasi bahwa kejadian aktual selayaknya akan terjadi di antara kisaran sesuai dengan tingkat kepercayaan yang dipilih. Sebagai contoh, tingkat kejadian 46,5% dengan tingkat kepercayaan 95% diekspresikan sebagai: 46,5% (95% CI: 44,2–48,8%). Akan tetapi, untuk survey deteksi penghitungan tingkat kejadian tidak diperhitungkan.

2.12.1.5 Akurasi metode (*accuracy of methods (sensitivity)*)

Hal ini terkait dengan seberapa baik survei yang dilakukan mampu mendeteksi suatu OPT ketika OPT tersebut ada.

Metode diagnostik digunakan untuk mengklasifikasikan apakah sampel positif atau negatif. Akurasi metode akan berubah apabila yang seharusnya melakukan pengamatan OPT pada satu baris tanaman, namun dilakukan pengamatan dengan berjalan lurus di antara dua baris tanaman. Dalam kondisi seperti ini, pengamat tidak dapat melihat semua pohon apabila dedaunan sangat rimbun atau gejala serangan maupun OPT tidak mudah dilihat (lihat Gambar 3). Akurasi metode seperti itu dapat mencapai 80%. Beberapa metode dapat diharapkan mempunyai akurasi mendekati 100%. Akurasi metode berkaitan langsung dengan kemampuan mendeteksi keberadaan suatu spesies OPT, dan hal itu harus dipertimbangkan dalam penentuan ukuran sampel.



Gambar 3. Pengamatan pohon dengan garis lurus

2.12.2 Ukuran sampel (*sample size*)

Ukuran sampel adalah jumlah lokasi yang diperlukan dalam survei untuk mendeteksi proporsi infestasi OPT dengan tingkat kepercayaan tertentu berdasarkan pada besarnya desain kejadian.

2.12.2 Rumus untuk survei deteksi

Untuk populasi kecil (kurang dari 1.000 satuan), penghitungan ukuran sampel untuk survei deteksi adalah paling sedikit 5% dari seluruh populasi. Sedangkan untuk populasi besar (lebih besar dari 1.000 satuan) ukuran sampel paling banyak 5% dari seluruh populasi, atau menggunakan rumus di bawah ini ketika survei ditujukan untuk mendeteksi suatu spesies OPT dan kejadian aktual yang diharapkan adalah sangat jarang.

Rumus:

$$\text{Tingkat kepercayaan} = 1 - (1 - \text{Kejadian yang diprediksi})^{\text{ukuran sampel}}$$

Oleh karena itu:

$$\text{Ukuran sampel} = \frac{\text{Log}(1 - \text{tingkat kepercayaan})}{\text{Log}(1 - \text{Kejadian yang diprediksi})}$$

Hubungan sederhana muncul antara ukuran sampel, tingkat kepercayaan, dan ambang deteksi di mana kepercayaan diekspresikan sebagai nilai persentase dan ambang deteksi pada skala antara 0 sampai 1.

Dengan menggunakan rumus tersebut di atas ukuran sampel dapat dihitung seperti tertulis dalam Tabel:

Tabel 1. Ukuran sampel tanpa penyesuaian akurasi metode

Kepercayaan	1 – Kepercayaan	Kejadian yang diprediksi	1 – Kejadian yang diprediksi	Ukuran sampel
0,95	0,05	0,01	0,99	298
0,95	0,05	0,02	0,98	148
0,99	0,01	0,01	0,99	458
0,99	0,01	0,02	0,98	228
0,95	0,05	0,001	0,999	2.994
0,95	0,05	0,002	0,998	1.496
0,99	0,01	0,001	0,999	4.603
0,99	0,01	0,002	0,998	2.300

Apabila akurasi metode kurang dari 0,95, ukuran sampel perlu dikoreksi dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Ukuran sampel terkoreksi} = \frac{\text{(ukuran sampel di atas)}}{\text{Akurasi metode}}$$

Tabel 2. Ukuran sampel dengan akurasi metode yang disesuaikan

Kepercayaan	Kejadian yang diprediksi	Akurasi metode	Ukuran sampel yang disesuaikan
0,95	0,01	0,80	373
0,95	0,02	0,80	185
0,99	0,01	0,80	573
0,99	0,02	0,80	285
0,95	0,001	0,80	3.743
0,95	0,002	0,80	1.870
0,99	0,001	0,80	5.754
0,99	0,002	0,80	2,875

2.12.2.2 Rumus untuk survei pemantauan

Beberapa contoh survei pemantauan :

1. Estimasi proporsi pohon dalam suatu perkebunan buah atau hutan yang terinfeksi dengan suatu OPT.
2. Estimasi buah yang terinfeksi/terinfeksi/terserang OPT.
3. Estimasi jumlah kebun buah yang terinfeksi oleh suatu OPT.

Rumus di bawah ini berlaku untuk tingkat kepercayaan 95% dan kejadian yang diharapkan lebih dari 2%. Cara ini menggunakan variabel ‘Z’ yang berasal dari distribusi normal dan nilainya 1,96 untuk kepercayaan 95%. Lebar interval kepercayaan dan kejadian dinyatakan dengan angka desimal antara 0 dan 1 dan dihitung dengan rumus:

$$\text{Ukuran sampel} = (Z/\text{lebar interval kepercayaan})^2 \times \text{desain kejadian} \times (1 - \text{desain kejadian})$$

Misalnya, lebar interval kepercayaan adalah 5% dan desain kejadian OPT adalah 20% maka:

$$\text{Ukuran sampel yang diminta} = ((1.96/0.05)^2 \times 0.2 (1 - 0.2)) = 246$$

Tabel 3. Contoh penghitungan ukuran sampel dengan tingkat kepercayaan 95 %

Lebar interval kepercayaan*	Kejadian yang diprediksi					
	2 % atau 98 %**	5% atau 95 %	10 % atau 90 %	20 % atau 80 %	30 % atau 70 %	50 %
± 1 %	753	1.825	3.457	6.147	8.067	9.604
± 2 %	188	456	864	1.537	2.016	2.401
± 5 %	30	73	138	246	323	384
± 7,5 %	13	32	61	109	143	170
± 10 %	8	18	35	61	81	96
± 15 %	3	8	15	27	35	42
± 20%	2	5	9	15	20	24

Catatan: * Angka persentase (atau ‘titik persentase’) adalah fungsi persentase desain kejadian. Misalnya, lebar interval kepercayaan 5% dengan desain kejadian 20% berarti bahwa lebar sama dengan 5% dari 20% ($= \pm 1\%$). Oleh karena itu, kisaran interval kepercayaan antara 19–21%.

** Ukuran sampel akan sama untuk desain kejadian 2% atau 98% karena rumus yang digunakan dalam menghitung ukuran sampel mencakup perkalian dengan desain kejadian sebesar $(1 - \text{Kejadian yang diprediksikan})$, yang berarti bahwa pasangan yang kalau dijumlahkan menjadi 100% membutuhkan jumlah lokasi pengambilan sampel yang sama.

2.12.2.3 Penentuan ukuran sample untuk berbagai tingkatan lokasi

Penghitungan ukuran sampel menjadi lebih kompleks ketika menentukan lokasi dari jumlah yang banyak dengan berbagai tingkatan (kabupaten, kecamatan, desa) . Misalnya, terdapat beribu lokasi lahan yang bisa dipilih dan di setiap lahan terlalu banyak lokasi pengambilan sampel yang semuanya bisa disurvei, atau mungkin juga mempunyai banyak tempat yang bisa disurvei. Dalam kondisi seperti ini, perlu membuat analisis bertingkat yang menggambarkan jumlah lokasi yang bisa dikunjungi pada setiap tingkatan. Dalam analisis tersebut perlu dipertimbangkan untuk memilih jumlah lokasi yang lebih banyak pada tingkatan yang lebih tinggi. Penghitungan secara matematis yang kompleks memerlukan orang yang terlatih.

Langkah 11.

- **Catat berapa jumlah lokasi dan sampel yang dibutuhkan untuk tingkatan dimana survei akan dilakukan.**

2.13 Langkah 12. Waktu Pelaksanaan Survei

Pemilihan waktu dan frekuensi survei merupakan hal lain yang sangat penting dalam survei.

2.13.1 Kapan Survei

Idealnya survei dilakukan pada saat OPT kemungkinan besar ada pada lokasi survei dan dalam stadium yang dapat diidentifikasi.

Waktu pelaksanaan survei (ISPM # 6) ditentukan berdasarkan:

- Siklus hidup OPT
- Fenologi OPT dan tanaman inang
- Waktu pelaksanaan program pengelolaan OPT
- Kemudahan mendeteksi OPT pada saat tanaman tumbuh atau setelah tanaman dipanen.

Apabila waktu terbaik untuk survei suatu OPT tidak diketahui, perlu mulai dengan mencari perilaku musiman OPT yang bersangkutan. Dalam siklus hidup tanaman inang, stadium apa yang paling menarik bagi serangga untuk datang dan menginfestasi? Berapa lama OPT akan tinggal? Apakah OPT akan mati, misalnya pada musim hujan atau kering. Dapatkah serangga tetap hidup apabila tanaman mati atau akan mati? Berapa cepat OPT akan bereproduksi dan menyebar? Berapa lama OPT pada masing-masing stadium akan mampu hidup pada kondisi yang berbeda? Apakah ada kondisi cuaca atau kejadian cuaca yang dapat mempengaruhi siklus hidup dan kemampuan hidup OPT?

Faktor lain yang dapat menentukan waktu pelaksanaan survei adalah:

- Saat OPT paling aktif
- Waktu gejala serangan terlihat dengan jelas
- Waktu sebar, berkecambahnya benih, pembungaan, pemasakan buah, dan panen tanaman inang
- Waktu pembungaan untuk gulma
- Aksesibilitas dan ketersediaan alat transportasi
- Waktu festival daerah atau keramaian publik lainnya (misalnya pesta adat, dll)

Waktu pelaksanaan survei untuk survei pembatasan harus dilakukan segera setelah terdeteksinya OPTK.

Waktu pelaksanaan survei juga menjadi elemen penting dalam pengembangan daftar OPT. Pengamatan terhadap tanaman inang perlu diamati sepanjang siklus hidup tanaman inang tersebut, karena OPT yang berbeda

mempunyai preferensi stadium perkembangan tanaman yang berbeda pula. Stadium perkembangan tanaman yang harus disurvei minimum adalah:

- Saat kecambah muncul
- Stadium vegetatif saat munculnya tunas-tunas baru
- Stadium pembentukan bunga
- Stadium pembentukan buah

2.13.2 Frekuensi survei

Beberapa survei perlu dilakukan beberapa kali. Misalnya, setiap dua minggu sekali dengan tujuan untuk pengelolaan OPT pada suatu pertanaman, setiap tahun selama musim panen untuk menjaga status area bebas OPT, atau menurut periode siklus hidup OPT.

Apabila survei dilaksanakan untuk kepentingan mitra dagang maka frekuensi harus disepakati bersama. Waktu dan frekuensi survei dapat diubah karena alasan kondisi cuaca atau kejadian yang ada.

Langkah 12.

- **Catat waktu terbaik untuk pelaksanaan survei, termasuk alasannya secara rinci.**
- **Catat frekuensinya apabila survei akan dilakukan lebih dari satu kali.**

2.14 Langkah 13. Perencanaan Pengumpulan Data Dari Lapangan

2.14.1 Identifikasi lokasi pengambilan sampel

2.14.1.1 Penandaan lokasi

Pemberian tanda lokasi pengambilan sampel di lapangan sangat dianjurkan meskipun tidak direncanakan untuk kembali pada lokasi yang sama. Ketika spesimen atau hasil pengamatan mungkin bisa hilang atau rusak, penandaan ini membantu untuk dapat mengunjungi lokasi yang sama pada saat dibutuhkan. Tanda yang digunakan dipilih dari bahan yang tahan terhadap berbagai kondisi cuaca dan gunakan pensil atau tinta.

Pilihan untuk penandaan lokasi:

- Penandaan dengan cat semprot
- Penempatan tongkat dengan rumbai-rumbai atau bendera yang berwarna menyolok, khususnya jika suatu spesies OPT telah dihilangkan secara sempurna (misalnya gulma). Tongkat atau penanda lain yang digunakan jangan sampai mengganggu pengelolaan lokasi, misalnya dapat masuk atau terbawa dalam alat panen.
- Ikat bendera atau rumbai-rumbai pada batang atau cabang tanaman.

2.14.1.2 Pencatatan lokasi secara rinci

Tanda khusus yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi masing-masing lokasi perlu dicatat dalam sebuah buku catatan. Informasi tersebut dimasukkan dalam formulir standar yang dapat digunakan untuk setiap lokasi. (lihat Bagian 2.14.2.1.)

Penjelasan tentang lokasi sampel meliputi informasi data dari GPS, angka, jarak dari tanda visual (misalnya, 20 m dari tepi jalan), nomor tanaman atau nomor tanaman terdekat dalam sebuah baris (misalnya, pohon ke-10 dalam baris ke-3 dari pojok timur laut), atau kenampakan topografi yang dapat digunakan sebagai pembeda (misalnya, pinggir jurang, dalam parit).

2.14.2 Data yang perlu dicatat

Data yang perlu di tulis dalam buku catatan antara lain tanggal, cuaca, lokasi, nama dan cara menghubungi orang setempat yang ikut membantu pelaksana, dan informasi lain yang dipandang perlu.

Data tersebut sebaiknya dibuat rangkap. Dengan cara ini pencatatan hanya dilakukan sekali dan catatan asli menjadi catatan permanen sedangkan duplikatnya disimpan dengan specimen yang diambil. Duplikasi catatan juga bermanfaat pada saat pemasukan data.

2.14.2.1 Merancang formulir

Cara yang paling mudah untuk menyimpan data adalah dengan merancang formulir yang dapat mencatat semua informasi yang ingin dikumpulkan. Formulir dapat dijilid untuk menghindari hilangnya halaman tertentu. Informasi lain yang tidak dapat dimasukkan dalam borang perlu dicatat dalam buku catatan. Semua anggota tim perlu mempunyai pemahaman yang sama tentang informasi yang dicatat dan format standar yang digunakan. Oleh karena itu, sejumlah buku catatan perlu disediakan dan masing-masing buku catatan harus bisa dipahami oleh semua anggota tim.

Cara yang sederhana untuk menghemat waktu adalah sebelum survei dilakukan pikirkan terlebih dahulu bagaimana data akan disimpan dalam formulir sehingga mudah dipindahkan dalam sistem penyimpanan. Lihat juga Bagian 2.16, Penyimpanan data secara elektronik dan Bagian 2.22, Pelaporan hasil.

Ketika anda mendesain formulir, hal yang perlu dimasukkan adalah:

- Nama pengamat
- Nomor atau nama lokasi lahan
- Nomor atau nama lokasi pengambilan sampel
- Nama umum dan nama ilmiah OPT sasaran
- Waktu dan tanggal
- Deskripsi singkat tentang kondisi cuaca
- Lokasi pengambilan sampel (informasi hasil pembacaan GPS)
- Deskripsi habitat (seperti aspek, vegetasi, tipe tanah)
- Kategori kepadatan populasi/skala
- Gejala OPT atau tanaman inang

- Stadium OPT (seperti larva, pupa, dewasa untuk serangga; anamorf/telemorf untuk jamur (cendawan); pembibitan, kuncup yang belum membuka, pembukaan kuncup pertama untuk tanaman)
- Kasta untuk serangga sosial yang disurvei, misalnya untuk rayap, semut, dan beberapa tawon
- Catatan perilaku tentang vektor (misalnya, serangga bertelur pada buah atau serangga istirahat pada daun tanaman)
- Area atau panjang plot yang bisa diakses
- Pencocokan contoh OPT dengan foto OPT yang sama di perpustakaan (referensi)
- Warna atau karakter untuk identifikasi, seperti bunga
- Tindakan karantina yang telah diaplikasikan di lokasi lahan, seperti tindakan sanitasi kebun
- Perlakuan yang telah diaplikasikan di lokasi
- Komentar tambahan.

Apabila mengumpulkan spesimen, perlu ditambahkan pada formulir untuk:

- Parasitoid, hiperparasitoid dan/atau agens pengendalian hayati yang ada pada spesimen
- Deskripsi dan nomor identifikasi spesimen

2.14.2.2 Unit data

Data dilaporkan dalam bentuk unit pengukuran, biasanya jumlah OPT per unit area. Jumlah yang dilaporkan merupakan hasil penghitungan OPT secara langsung atau skala intensitas OPT yang dicatat. Area yang diamati bisa berupa per pohon, buah, lahan, tanaman, kilometer, kuadrat, satu ayunan jaring serangga, perangkap dsb.

Dalam survei yang ditargetkan untuk OPT yang diharapkan tidak ada, seperti pada deteksi awal atau untuk mendukung status area bebas OPT, OPT akan sangat jarang ditemukan. Penghitungan OPT biasanya akan nol tetapi kegiatan yang telah dilakukan perlu dicatat untuk tujuan statistik. Misalnya, 600 pohon diamati dari 20 hamparan pertanian di suatu area dan tidak ditemukan adanya OPT.

Dalam beberapa situasi, program surveilensi deteksi awal mungkin menemukan jumlah OPT yang sangat kecil secara terus menerus. Jumlah total OPT yang ditemukan pada suatu daerah merupakan unit yang dilaporkan. Sebagai contoh adalah program penangkapan lalat buah pada daerah perbatasan di mana migrasi antar wilayah terus terjadi. Strategi yang dikembangkan untuk mengestimasi risiko dapat didasarkan pada jumlah lalat yang tertangkap per musim:

- 2 atau kurang — pemantauan diteruskan;
- 2–5 — naikan kepadatan perangkap;
- >5 — lakukan tindakan karantina dan pengendalian untuk mengeliminasi infestasi.

Dalam hal survei pembatasan, ada atau tidak ada OPT pada suatu lokasi adalah unit informasi yang sangat penting.

Penggunaan skala dan skor

Jika jumlah OPT sangat banyak atau khusus untuk gejala serangan patogen tanaman, pengukuran standar OPT menggunakan skala/skor.

Contoh 1 untuk penentuan laju infeksi:

Penentuan skor infeksi (bagian permukaan daun yang terserang oleh OPT); 0 untuk daun sehat; 1 untuk 1–25%; 2 untuk 26–50%, dan 3 untuk >50%.

Contoh 2 untuk estimasi penutupan luas permukaan tanah oleh gulma

Skala penutupan menurut Braun-Blanquet.

Skala	Persentase penutupan
5	75 - 100
4	50 – 75
3	25 – 50
2	5 – 25
1	1 – 5
Sedikit	<1
Sangat jarang	<<1

2.14.2.3 Pentingnya data negatif

Data negatif (OPT yang tidak ditemukan) penting untuk dicatat, walau sering terlupakan seperti lokasi survei di mana OPT tidak ditemukan, sehingga akan tersedia catatan tentang usaha yang dilakukan untuk mencari OPT tersebut. Pencatatan tersebut sangat bermanfaat untuk survei pembatasan dan survei untuk mendukung status bebas OPT .

Validitas data negatif tergantung pada beberapa faktor:

- OPT diketahui menghasilkan tanda atau gejala yang mudah dikenal
- Spesies tanaman inang terdistribusi secara luas dan mempunyai tingkat kepadatan tinggi
- Tanaman inang mempunyai arti ekonomi penting dan kemungkinan besar telah diamati oleh spesialis perlindungan tanaman
- OPT relatif mudah untuk diidentifikasi
- Kondisi lingkungan kondusif untuk infeksi dan perkembangan OPT.

Langkah 13.

- **Putuskan apakah akan menandai lokasi dan bagaimana penandaan dilakukan. Catat salah satu contohnya.**
- **Desain dan ikutkan formulir untuk pencatatan data—apabila mungkin.**
- **Apakah perlu mengumpulkan spesimen? Apabila ya, teruskan ke Langkah 14; apabila tidak teruskan ke Langkah 15.**

2.15 Langkah 14. Metoda Pengumpulan Spesimen OPT

2.15.1 Prosedur koleksi spesimen umum

Pengumpulan dan penanganan spesimen OPT harus dilakukan sebaik mungkin agar ciri-ciri khusus yang digunakan dalam diagnosis dapat dijaga dalam kondisi yang baik, khususnya kalau spesimen tersebut akan digunakan sebagai koleksi atau herbarium referensi yang permanen.

Apabila spesimen tersebut akan dikirimkan ke tempat lain untuk identifikasi, kumpulkan minimum dua spesimen dengan penanganan yang sama baiknya karena spesimen yang dikirimkan kadangkala tidak kembali. Dengan demikian, ketika spesimen tersebut telah teridentifikasi kasi, spesimen yang tersisa dapat digunakan sebagai referensi di kemudian hari. Sistem pemberian label perlu direncanakan dengan baik untuk mengakomodasi sampel yang banyak.

Daftar Alat Yang Diperlukan

Di bawah ini adalah daftar alat yang diperlukan saat melakukan perjalanan ke lapangan. Apabila akan menginap, anda memerlukan alat tambahan khususnya untuk memelihara atau mengawetkan sampel. Daftar ini disusun berdasarkan saran dari sejumlah petugas yang telah melakukan survei.

Kelengkapan pribadi

- Topi
- Jas hujan ringan
- Celana dan sepatu tinggi tahan terhadap gigitan ular
- Air minum dan makanan; misalnya glukosa dalam bentuk permen keras
- Penolak nyamuk; alat penyemprot lalat juga dapat digunakan pada penyemprotan tumbuhan spesimen untuk membunuh atau mengusir serangga yang ada pada spesimen
- Krim untuk mencegah sengatan matahari
- Kaca mata
- Jam
- Lampu senter

- Alat pertolongan pertama; alat standar ditambah dengan krim anti gigitan, paracetamol, obat anti diare, tablet anti alergi, pembersih antiseptik, pembalut luka, minuman pencegah dehidrasi, tablet klorin yang telah dipurifikasi, obeng kecil, gunting, sarung tangan, dan forsep (alat jepit)
- Telepon genggam dengan SIM lokal
- Fotokopi paspor apabila anggota tim adalah orang asing
- Pakaian cadangan apabila survei dilakukan untuk OPT karantina

Lembar informasi OPT atau petunjuk lapangan OPT

- Untuk mengetahui informasi apa yang perlu ada dalam lembar informasi OPT, lihat Bagian 2.4, Langkah 3, Identifikasi OPT sasaran.

Pencatatan data

- Balpoin tahan air atau alkohol/spidol permanen dan pensil runcing empuk (HB, B, atau 2B)
- Buku catatan lapangan.
- Kertas tahan air mungkin diperlukan untuk dapat menulis saat hujan.

Alat pengumpul spesimen

- Gantungan penanda koleksi, apabila mungkin kertas bebas asam
- Kantong plastik dan kertas
- Kaca/lensa pembesar dengan rantai akan lebih nyaman digunakan
- Tabung spesimen
- Alkohol pengawet (biasanya 70–90% etanol), dilengkapi dengan tutup karet untuk menjaga supaya tidak bocor.
- Tisu bebas serat
- Parafilm
- Tang/penjepit/pisau bedah
- Kamera
- Teropong
- Gunting pemangkas
- Sekop
- Unit GPS yang dapat mencatat tanggal, waktu, dan lokasi
- Peta
- Kompas
- Kunci diagnostik (identifikasi, survei, skala intensitas penyakit/OPT)
- Izin koleksi, dokumentasi perizinan untuk survei, izin untuk pengiriman spesimen ke luar negeri apabila diperlukan
- Pisau raut dengan rantai
- Sarung tangan yang terbuat dari bahan selain karet/sarung tangan kebun
- Pembuat nomor random (kartu, dadu, kalkulator, tabel statistik)
- Korek api
- Lilin
- Termos air

- Tisu basah disinfektan (untuk membersihkan alat agar tidak saling mengkontaminasi, atau membersihkan tangan sebelum makan)
- Sapu tangan besar/handuk
- Pita pengukur
- Cat semprot untuk menandai pohon atau lokasi dsb.
- Pita dengan warna cerah
- Sekop
- Kantong plastik berbagai ukuran—kantong plastik yang dapat dikunci (*zip-lock bags*) akan lebih mudah digunakan
- Pisau
- Kotak kartu
- Kotak es atau *cool box* yang mudah dipindahkan
- Ember kecil (misalnya untuk membawa sampel tanah dan tanaman bersamaan)
- Botol vial
- Karet gelang
- Label, dll

Tas survei

- Tas sebaiknya tahan air, tidak terbuat dari kulit, dan mempunyai tali punggung yang panjang. Tas punggung sebaiknya tidak digunakan karena sulit untuk memasukkan dan mengambil barang. Tas seyogyanya mempunyai satu atau dua ruang besar yang terbagi ke dalam ruang-ruang kecil.

Alat/bahan tambahan lain untuk survei di hutan

- Palu dan pahat bermanfaat untuk mengambil sebagian kecil kayu dari batang atau akar (pahat sepanjang 2,5 cm adalah ukuran yang baik). Kalau tidak ada, kapak yang tajam juga dapat digunakan.
- Cangkul kecil lebih baik digunakan untuk mengevaluasi akar pohon dibandingkan menggunakan sekop
- Gergaji (idealnya yang bisa dilipat) untuk secara khusus memotong spesimen menjadi ukuran yang diinginkan

Catatan: Kelengkapan dasar meliputi pisau yang dilengkapi dengan mata pisau yang kuat dan tajam untuk memotong kayu/kulit pohon, gergaji lipat, gunting pemangkas, kantong plastik, balpoin permanen, unit GPS, kamera digital, teropong, kompas, dan buku catatan.

Alat/bahan lain untuk spesimen gulma dan tumbuhan lain yang belum diketahui

- Botol semprot—digunakan apabila tumbuhan spesimen perlu dijaga untuk tetap hidup
- Penjepit tumbuhan yang kuat. Apabila anda akan melakukan survei lebih dari satu lokasi, anda perlu menggunakan alat yang tipis dan kecil di lapangan dan setelah survei diselesaikan dipindahkan dengan alat kedua.
- Kertas koran

- Papan lipat
- Gunting, isolasi, dan kantong plastik transparan apabila menggunakan etanol

Alat/bahan lain untuk spesimen serangga

- Jaring serangga
- Aspirator
- Umpan atau perangkap
- Papan pengaturan dan jarum untuk serangga
- *Killing jar*

Kapas untuk ditempatkan dalam tabung dengan serangga hidup agar kerusakan di lapangan dapat dicegah.

Alat/bahan lain untuk patologi tumbuhan

- Sekop untuk pengambilan sampel nematoda di tanah
- Silet dan pisau bedah untuk mengiris bagian tanaman untuk kultur
- Cawan petri untuk kultur
- *Water agar medium*
- Parafilm untuk menutup petridis
- Botol koleksi
- Bahan bantu pengering (CaCl₂, silica gel, dll)
- Etanol
- Lampu bunsen untuk sterilisasi pisau bedah, tang dsb.
- Kotak es yang mudah dipindahkan

2.15.1.1 Serangga dan kerabatnya, serta patogen tumbuhan

Prosedur umum untuk serangga dan patogen tumbuhan:

- Sterilisasikan semua peralatan dengan 70% v/v etanol atau 0.5% v/v larutan klorin sebelum dan setelah pengambilan sampel.
- Untuk pengambilan sampel akar, masukkan tanah dan jaringan pangkal batang beserta sampel akar apabila OPT menyerang akar.
- Waktu antara pengambilan sampel dan pemrosesan sampel untuk identifikasi kasi seminimal mungkin.
- Ketika melakukan pengambilan sampel satu OPT yang dicurigai sebagai EPP (*exotic plant pest* = OPT eksotik) jangan mengendarai mobil dari satu lapangan ke lapangan yang lain hal ini dapat meningkatkan potensi penyebaran EPP.
- Apabila mungkin sampel diambil dari area yang diduga mempunyai tingkat kerusakan rendah sampai tinggi dalam suatu lahan dan pada masing-masing tumbuhan.

Sampel serangga (gunakan prosedur khusus apabila tersedia)

- i. Apabila memungkinkan dianjurkan untuk mengumpulkan spesimen semua stadium serangga dalam jumlah besar. Misalnya, untuk serangga dewasa

kumpulkan spesimen dengan ukuran dan warna berbeda yang menunjukkan variasi morfologi spesies tersebut/biotipe. Koleksi stadium yang berbeda dapat membantu dalam diagnosis.

- ii. Kumpulkan spesimen dalam duplikat dan spesimen dalam keadaan yang baik dan bersih, lengkap dengan anggota tubuh seperti antena, sayap, dan kaki.
- iii. Gunakan tempat yang tahan bocor apabila dimasuki alkohol, misalnya tabung fi lm, tabung gelas dilengkapi dengan tutup yang tidak tembus udara dan cairan, atau tabung plastik dilengkapi dengan tutup.
- iv. Apabila mengirimkan serangga kecil dan/atau tubuhnya lunak (seperti, thrips, kutu daun, tungau, dan larva), tempatkan spesimen ke dalam etil alkohol 70%.
- v. Tutup dibungkus dengan selotip untuk mencegah kebocoran. Catatan: jangan memisahkan kutu putih atau kutu perisai dari bagian tanaman yang mereka makan karena akan merusak bagian alat mulut sehingga menyulitkan dalam identifikasi. Sebaiknya bagian tanaman dipotong melingkari serangga dan tempatkan dalam alkohol.
- vi. Apabila mengirimkan serangga bertubuh keras (seperti, kumbang, kupu-kupu dan ngengat, belalang, dan lalat buah), bungkus dengan tisu secara hati-hati dan tempatkan pada tabung plastik tahan banting yang telah dilengkapi dengan lubang ventilasi.
- vii. Simpan dan jaga spesimen cadangan dalam tempat yang aman, dingin, dan gelap.
- viii. Apabila mungkin, taruh simpan spesimen ke dalam almari pendingin selama dua jam untuk membunuh.
- ix. Tempatkan label secara jelas pada semua sampel (lihat Bagian 2.15.2, Labelisasi spesimen)
- x. Jangan mengirim serangga hidup.

Catatan: Dalam kondisi tertentu, laboratorium diagnostik mungkin akan meminta bahan materi hidup; misalnya, apabila hanya stadium larva atau nimfa yang tersedia dan laboratorium diagnostik perlu memelihara sampai serangga menjadi dewasa (dalam fasilitas yang aman). Dalam kondisi tersebut pengaturan secara khusus perlu dilakukan untuk menjamin pengiriman yang aman, pengambilan koleksi sampel setelah sampai di bandara dsb.

Sampel patogen (gunakan prosedur khusus apabila tersedia)

- i. Usahakan untuk pengambilan sampel pada hari yang sama dengan pengiriman sampel untuk menjaga kesegaran.
- ii. Siapkan sampel secara duplikat, sampel kedua digunakan sebagai bahan referensi.
- iii. Untuk sampel jamur dan bakteri, simpan sampel pada kondisi yang sesuai.
- iv. Sampel disimpan dalam almari pendingin dengan suhu 2–5°C sampai pengiriman.

Catatan: beberapa patogen tidak akan hidup dalam suhu rendah. Apabila sampel itu untuk EPP, simpan pada kondisi yang sesuai.

- v. Pilih sampel pada garis batas antara bagian tanaman yang sakit dan yang sehat.
- vi. Pilih sampel dengan gejala yang masih segar dan mewakili berbagai variasi gejala.
- vii. Apabila dicurigai akar sebagai masalah, ambil tanah dan jaringan batang bawah beserta sampel akarnya.
- viii. Tempatkan sampel pada kantong plastik yang dapat ditutup rapat dan taruhlah kertas tisu kering atau kertas pengering untuk mengisap kelembaban yang berlebihan.
- ix. Apabila mengirim sampel buah atau sayuran, bungkus sampel tersebut dengan kertas tisu kering atau kertas pembungkus dan dimasukkan dalam wadah tahan banting.
- x. Sisakan dan simpan satu sampel yang disiapkan dengan metode yang sama seperti di atas.
- xi. Jangan mengirim bahan tanaman mati.
- xii. Jangan menambahkan kelembaban atau membungkus sampel basah.
- xiii. Jangan biarkan bahan sampel mengering.

2.15.1.2 Nematoda

Pengambilan sampel

Pengambilan sampel tanah yang terlalu basah atau terlalu kering harus dihindari. Sampel diambil dari kedalaman 5–10 cm di bawah permukaan tanah karena nematoda berkumpul di daerah perakaran. Apabila satu tanaman menunjukkan pertumbuhan yang lambat, maka ambil sampel dari daerah pertanaman yang normal dan yang terinfeksi sebagai bahan perbandingan. Pada tanaman, seperti jeruk dan anggur sampel bisa diambil dari daerah lingkaran tetesan air (lingkaran tetesan air adalah daerah dimana tetesan air jatuh ke tanah dari daun yang paling luar) di mana permukaan akar sering paling banyak ditemukan. Ukuran masing-masing sampel adalah 250–300 g. Setelah sampel terkumpul dan tercampur dengan baik, sub sampel dengan berat yang sama dapat diambil dan dianalisis.

Apabila memungkinkan, akar bisa diambil bersamaan dengan tanah atau terpisah seberat 25–100 g secara random hingga mencukupi. Jumlah sampel yang lebih sedikit lebih cocok untuk pengambilan sampel sayuran atau jeruk sedangkan jumlah yang banyak dapat digunakan untuk tanaman dengan sistem perakaran yang besar, misalnya pisang.

Apabila batang dan atau daun kelihatan terserang oleh nematoda, bagian yang terserang dapat diambil dan dimasukkan ke dalam kantong polithin. Daun harus segera diambil dari kantong dan dianalisis secepatnya untuk menghindari membusuknya jaringan. Sampel tersebut harus dipisahkan dari sampel tanah dan atau sampel akar. Sampel tanah dengan kedalaman 5 cm mungkin dibutuhkan kalau bagian tanaman di atas permukaan tanah menunjukkan gejala sakit dengan intensitas tinggi. Hal ini dilakukan karena nematoda mungkin sedang dalam proses migrasi ke tanaman yang sehat.

Pemeliharaan sampel

Sampel segera ditempatkan ke dalam kantong polithin yang kuat dan segera diberi label dengan menggunakan kertas dan tulisan pensil atau label plastik yang dimasukkan dalam kantong tersebut.

Sampel harus dijaga dalam kondisi dingin — jangan terkena sinar matahari langsung.

2.15.1.3 Virus

Bahan tanaman yang dicurigai terserang oleh virus dapat dikumpulkan dan dipreservasi sementara dengan menggunakan desikator kecil. Teknik ini paling baik dilakukan pada suhu 0–4°C, tetapi dapat juga dilakukan pada suhu ruangan. Tabung plastik diisi dengan kristal kalsium klorida (CaCl₂) atau butiran *silica gel* sebanyak sepertiga dari volume yang ada. Pisahkan antara kalsium klorida atau butiran *silica gel* dengan kapas.

Gunakan gunting atau pisau bedah untuk memotong jaringan daun. Apabila daun berdebu atau tertutup oleh embun jelaga atau kutu perisai gunakan air atau alkohol untuk member sihkannya. Bagian daun yang dikumpulkan harus berasal dari daerah dekat pusat lamina. Potong daun berukuran 3–5 mm² dan masukkan 5–10 potongan ke dalam tabung plastik yang telah disiapkan. Sterilisasikan gunting atau alat pemotong lain yang digunakan dengan alkohol atau larutan 10% sodium hipoklorit (NaOCl) apabila digunakan antar sampel untuk mencegah terjadinya kontaminasi.

2.15.1.4 Fitoplasma

Karena fitoplasma adalah parasit obligat yang tidak dapat hidup bebas di lingkungan dan belum bisa dibiakkan di kultur. Identifikasi fitoplasma adalah hasil resultante dari gejala, kisaran inang, spesifitas vektor, penampakan irisan yang sangat tipis dari jaringan terserang di bawah mikroskop elektron transmisi, dan cara yang baru saja diperkenalkan adalah dengan menggunakan primer spesifik PCR. Spesimen yang dikirimkan untuk analisis DNA dapat disiapkan dengan menggunakan prosedur yang sama untuk spesimen virus.

2.15.1.5 Gulma

Koleksi

Pilih spesimen yang sehat dan hindari tumbuhan yang terserang serangga. Spesimen seharusnya merepresentasikan populasi dan juga menggambarkan kisaran variasi tumbuhan. Akar, umbi, dan bagian tumbuhan lain yang ada di bawah tanah harus digali dan dibersihkan dari tanah dengan hati-hati. Pastikan untuk mempunyai spesimen bunga dan/atau buah. Pengumpulan bunga dan buah yang cukup banyak akan sangat membantu dalam identifikasi. Dalam koleksi herbal besar, perdu, dan pohon, tipe daun, bunga, dan buah yang berbeda harus dikumpulkan dari tumbuhan yang sama. Kumpulkan spesimen yang cukup untuk pembuatan herbarium (450 x 300 mm) dan sisihkan ruang yang cukup untuk

label. Tumbuhan yang melebihi dari ukuran kertas sebaiknya dipotong, dipres, dan ditempelkan pada lembar kertas secara seri.

Sampel kulit pohon dan kayu perlu dikumpulkan dalam mengoleksi tumbuhan berkayu. Untuk identifi kasi beberapa tumbuhan diperlukan beberapa persyaratan khusus. Disamping itu apabila mungkin, perlu mengumpulkan daun tua, daun muda, kuncup yang belum membuka, buah, dan kulit pohon.

Hal lain yang perlu diperhatikan dalam koleksi adalah:

- Tumbuhan atau bagian tumbuhan yang besar perlu dibelah atau disayat sebelum pengepresan. Bentuk yang tidak teratur — kulit pohon, buah, atau biji — sebaiknya disimpan dalam amplop yang bernomor dan berlabel atau dibungkus dengan spesimen utama.
- Ranting yang sangat banyak cabangnya perlu dipotong agar spesimen datar dan tetap dapat terlihat bahwa spesimen tersebut hasil potongan.
- Untuk tumbuhan berduri, tumbuhan didirikan di atas dan di bawah papan sebelum pengepresan agar duri tidak merobek kertas.
- Tumbuhan sukulen perlu dimatikan terlebih dahulu dengan merendam tumbuhan ke dalam larutan spiritus selama 15–20 menit. Umbi juga perlu dimatikan supaya nantinya tidak berkecambah setelah di taruh pada kertas herbarium.
- Tumbuhan air harus diapungkan terlebih dahulu dalam wadah yang berisi air kemudian tumbuhan diselipkan diantara kertas karton putih di dalam air, dikeringkan, dan kemudian dipres seperti biasanya sehingga akan dihasilkan permanen herbarium. Pemberian selebar kertas lilin di atas tumbuhan akan mencegah melekatnya tumbuhan tersebut dengan kertas pengering.
- Tumbuhan dan rumput yang berbentuk roset dan tinggi bisa dipres dengan membuat bentuk huruf ‘V’, ‘N’, atau ‘M’.
- Tumbuhan *dioecious* (berumah dua) harus diwakili oleh kedua kelaminnya.
- Palma — beberapa kertas herbarium diperlukan untuk menunjukkan variasi antara bagian daun, *inflourescence* (bunga) dan buah dari spesies tumbuhan tersebut. Foto pohon dan bagiannya juga diperlukan.
- Kerucut *gymnosperm* dan Pandanaceae (keluarga pandan) perlu dimasukkan ke dalam kawat saring untuk mencegah kerusakan.

Pengepresan dan perawatan spesimen

Spesimen harus dipres secepatnya setelah dikoleksi. Apabila tidak memungkinkan, spesimen dibungkus dalam kertas lembab dan disimpan dalam kantong plastik. Kantong tersebut jangan diikat terlalu kuat, dijaga kelembaban dan suhu tetap dingin. Pastikan bahwa setiap kantong sudah diberi label lokasi secara benar.

Letakkan setiap spesimen (dilengkapi dengan nomor yang menggantung) ke dalam lipatan beberapa lembar kertas koran, dan kemudian dipres. Apabila diperlukan, tambahkan selebar papan berlubang untuk ventilasi. Pastikan bahwa tekanan yang diberikan cukup merata. Untuk akar atau bagian tanaman lain yang besar perlu dilakukan modifi kasi mungkin dengan mengepak bagian tersebut dengan gabus. Spesimen dipres dan dijepit untuk menjaga tekanan.

Tumbuhan yang sedang dipres akan kering dengan cepat apabila ditaruh pada tempat yang hangat. Spesimen tidak boleh ditinggalkan pada kertas yang

lembab karena akan menyebabkan munculnya jamur. Oleh karena itu, pengecekan harian perlu dilakukan pada tahap awal pengepresan dan kertas koran diganti apabila diperlukan. Teruskan pengecekan sampai tanaman kering.

Tumbuhan dan petal (mahkota bunga) bisa hilang selama penggantian dan hal itu dapat dihindari dengan selalu menempatkan bahan tersebut dalam lipatan kertas tisu (misalnya, 'Kleenex' atau kertas toilet) selama penggantian. Spesimen tumbuhan yang kering sangat mudah rusak.

2.15.2 Pelabelan

Label sementara perlu diberikan saat masih berada di lapangan dan label permanen sesuai dengan persyaratan dapat diberikan kemudian.

2.15.2.1 Persyaratan minimum dalam pemberian label spesimen

Agar spesimen dapat digunakan untuk keperluan ilmiah maka diperlukan satu set data yang perlu dicatat pada waktu koleksi. Menurut ISPM 6 dan 8, catatan spesimen yang dikumpulkan dari lapangan harus memuat informasi sebanyak mungkin. Daftar persyaratan minimum antara dua ISPM tersebut berbeda sehingga keduanya ditampilkan dalam petunjuk ini:

ISPM # 6

Persyaratan minimum informasi yang harus termuat dalam label adalah:

- Nama ilmiah OPT dan kode Bayer apabila ada
- Famili (keluarga)/ordo (bangsa)
- Nama ilmiah tanaman inang dan kode Bayer kalau ada, bagian tanaman yang
- terserang, dan cara koleksi (misalnya, perangkap atraktan, sampel tanah, jaring serangga)
- Lokalitas, misalnya kode lokasi, alamat, dan koordinat
- Tanggal koleksi dan nama kolektor
- Tanggal identifikasi dan nama pengidentifikasi
- Tanggal verifikasi dan nama orang yang memberikan verifikasi
- Referensi, apabila ada
- Informasi tambahan, misalnya hubungannya dengan tanaman inang, status infestasi, stadium tumbuhan yang terinfeksi, atau tempat ditemukan (misalnya di rumah kaca). Laporan kejadian OPT pada komoditas tidak harus spesifik tentang lokasi atau verifikasi tetapi harus secara benar disebutkan tipe komoditasnya, kolektor dan tanggal koleksi, dan apabila diperlukan cara koleksinya. Laporan kejadian OPT baru perlu ditambahkan dengan informasi tentang tindakan yang telah dilakukan, dan laporan ini dibuat berdasarkan permintaan.

ISPM # 8

Persyaratan minimum informasi yang harus termuat dalam label adalah:

- Nama ilmiah terakhir organisme, apabila mungkin istilah subspecies (strain, biotipe dsb.)
- Stadium
- Kelompok taksonomik
- Metode identifikasi
- Tahun dan bulan (apabila diketahui tercatat); hari umumnya hanya akan diminta pada situasi khusus (seperti, deteksi pertama suatu spesies OPT, pemantauan OPT)
- Lokasi, misalnya kode lokasi, alamat, koordinat geografis, kondisi penting lainnya perlu yang perlu dicantumkan, seperti dibudidayakan dalam rumah kaca
- Nama ilmiah tanaman inang
- Kerusakan tanaman inang, atau cara koleksi (sampel tanah atau perangkap)
- Kejadian, indikasi tingkat keberadaan OPT atau jumlah OPT
- Referensi bibliografis, apabila tersedia

2.15.2.2 Penanda khusus untuk pelabelan

Spesimen perlu diberi penanda khusus yang bisa berupa angka, huruf, atau kombinasi keduanya. Informasi tersebut harus tercatat pada spesimen dan buku catatan.

Buat sistem penomoran standar yang logis. Apabila mempunyai spesimen lebih dari satu maka sistem yang dikembangkan harus mampu mengakomodasi kepentingan tersebut.

Contoh:

- F23S45Sp1b: kode tersebut berarti lokasi lahan nomor 23, lokasi pengambilan sampel nomor 45 dan spesimen 1 duplikat b. Dalam buku catatan atau label, anda perlu menambahkan informasi nama atau nama dugaan spesimen 1.
- DL041220075a: duplikat 'a' dari sampel ke 5 yang dikumpulkan pada tanggal 04 Desember 2007 oleh DL. Nomor spesimen perlu diurutkan berdasarkan kronologinya sehingga tidak ada risiko menggunakan nomor sama di kemudian hari.

2.15.2.3 Penempelan label pada spesimen

Apabila spesimen dibungkus dengan kertas maka informasi rinci spesimen tersebut (penanda khusus) dapat ditulis pada kertas tersebut selama tidak akan basah dan rusak atau dapat ditulis pada kertas tebal dengan pensil atau balpoin permanen dan tahan air. Pastikan bahwa tulisan telah kering sebelum ditempatkan bersamaan dengan spesimen. Label diberi lubang kemudian benang dimasukkan ke dalam lubang dan label dikaitkan pada bagian spesimen yang cukup kokoh sehingga tidak terjatuh.

Apabila spesimen ada di dalam tabung atau gelas, label ditempelkan pada gelas atau tabung tersebut tetapi tidak pada tutupnya karena tutup suatu saat akan dibuka dan mudah tercampur dengan yang lainnya. Pelabelan dapat dilakukan dengan menggunakan stiker atau kertas yang ditempelkan dengan perekat (*tape*).

Jika spesimen ditaruh dalam botol tembus pandang berisi alkohol, kertas label dimasukkan ke dalamnya sebelum spesimen. Label ditulisi dengan pensil

lunak HB, B, atau B atau dengan tinta India dan pastikan tinta telah kering sebelum dimasukkan ke dalam alkohol. Tulisan menghadap ke luar sehingga dapat terbaca. Jangan melipat label atau menaruh dua label pada botol yang sama sehingga dapat saling menutupi. Label dibuat jangan terlalu kecil karena kalau label bergerak dengan bebas dapat merusak spesimen. Botol sebaiknya tidak diisi penuh dengan alkohol untuk mengurangi gerakan spesimen maupun label yang dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kerusakan spesimen.

Untuk koleksi OPT, seperti serangga, dengan menggunakan jarum maka label harus ditaruh pada jarum yang sama. Kertas label harus kaku sehingga tidak mudah terlipat dan tidak berputar dengan mudah pada jarum tersebut.

Apabila mengambil sampel tanah maka label dianjurkan untuk ditaruh di dalam dan di luar kantong.

Obyek gelas dapat diberi label dengan stiker pada sisi atas dan berjauhan dengan spesimen. Apabila diperlukan label juga bisa ditaruh pada permukaan bawah obyek gelas tetapi label tersebut ditempatkan sedemikian rupa sehingga tidak menghalangi cahaya pada waktu pengamatan dengan mikroskop.

2.15.3 Petunjuk umum untuk pengiriman spesimen

Apabila spesimen diantar langsung, perlindungan spesimen dari gangguan lebih mudah dilakukan. Namun, jika spesimen dikirim dengan jasa transportasi kapal laut atau kantor pos maka pengepakan perlu dilakukan dengan baik untuk mengurangi terjadinya kerusakan selama transportasi. Perhatikan bahwa pengiriman tersebut membutuhkan beberapa hari.

Apabila anda akan mengirim spesimen ke suatu laboratorium atau kepada pakar, sebaiknya ditanyakan terlebih dahulu bagaimana cara penyiapan, pengepakan, dan pengiriman yang dipersyaratkan serta kapan petugas akan ada untuk dapat menerima kiriman tersebut. Cek apakah ada formulir yang harus diisi dan dikirimkan bersamaan dengan pengiriman spesimen.

Untuk menangani hal seperti di bawah ini, diperlukan kehati-hatian :

- **OPT yang masih hidup.** Serangga memerlukan udara sehingga perlu disiapkan lubang ventilasi sedemikian rupa sehingga OPT tidak dapat keluar. Spesimen tumbuhan perlu dibungkus dengan kertas basah dan dimasukkan ke dalam kantong plastik yang tertutup rapat, sehingga dapat terhindar dari kerusakan karena pengaruh suhu yang ekstrim selama perjalanan.
- **Tabung gelas atau lainnya yang mudah pecah.** Pengepakan harus dilakukan dengan hati-hati supaya gelas satu tidak bersinggungan dengan gelas lain atau permukaan kasar lainnya. Tabung tersebut dapat diletakkan ke dalam tabung lainnya yang 2,5 cm lebih besar pada semua sisinya, dan ruang diantara kedua tabung tersebut diisi dengan bahan untuk pengepakan.
- **Spesimen lebih dari satu.** Apabila dua atau lebih spesimen akan dikirimkan bersama pastikan bahwa masing-masing sudah diberi label dengan benar.
- **Spesimen dalam alkohol.** Gunakan wadah yang tahan bocor.
- **Waktu.** Kirimkan spesimen segera setelah dikoleksi.
- **Persyaratan pengiriman lewat pos atau jasa kurir.** Tanyakan pada jasa pengiriman yang akan dipilih tentang ada tidaknya persyaratan atau pembatasan terkait dengan alkohol, OPT, tipe wadah, atau bahan lainnya yang

digunakan dalam proses pengiriman. Hal ini perlu dilakukan untuk menghindari terjadinya kerusakan spesimen.

2.15.4 Pertimbangan khusus dalam mengoleksi OPT eksotik baru

Beberapa OPT eksotik baru dapat membahayakan bagi industri dan lingkungan alami. Oleh karena itu, penanganan yang lebih hati-hati diperlukan terhadap OPT yang dilihat atau ditemukan pertama kali. Apabila OPT tersebut mempunyai spora yang dapat diterbangkan oleh angin atau serangga bersayap maka OPT tersebut lebih baik tidak diganggu supaya penyebarannya dapat dibatasi. Apabila spesimen perlu diambil untuk dikoleksi maka langkah-langkah khusus perlu diambil untuk membatasi penyebarannya.

Pedoman yang memuat langkah-langkah yang harus diambil untuk OPT yang berisiko tinggi terhadap keamanan hayati diperlukan. Pedoman khusus yang dapat menjamin bahwa pergerakan OPT tersebut dapat diperkirakan berdasarkan bukti-bukti yang telah ada sebelumnya.

Di bawah ini beberapa instruksi untuk mencegah pergerakan OPT yang dapat menempel pada alat koleksi, kendaraan bermotor, atau manusia, kecuali alat buah.

- Tinggalkan kendaraan di luar area terinfeksi (terserang).
- Semua alat koleksi disterilisasi sebelum dan sesudah koleksi di masing-masing lokasi.
- Lakukan survei dari lokasi yang kemungkinan terinfestasi paling rendah menuju ke lokasi dengan kemungkinan terinfestasi tinggi.
- Pastikan bahwa semua spesimen yang sudah dikoleksi aman dan tahan.
- Jangan membuang spesimen yang mungkin telah terkontaminasi dengan OPT eksotik. Berilah label spesimen secara jelas sehingga dapat dimusnahkan secara benar.
- Apabila kendaraan berada di area yang telah terinfestasi dan OPT mungkin telah menempel (seperti, biji, patogen dalam tanah atau spora jamur) maka kendaraan tersebut perlu didisinfektan dengan mencuci pakai air sabun bertekanan tinggi di area tersebut. Hal ini dilakukan untuk mengurangi kemungkinan berpindahnya OPT tersebut ke tempat lain.
- Pakaian: pertimbangkan untuk menggunakan pakaian sekali pakai, seperti *overall*, penutup sepatu, dan sarung tangan. Ketika anda telah selesai pada suatu lokasi, masukkan pakaian, penutup sepatu dan sarung tangan ke dalam tas yang tertutup. Gunakan kelengkapan pakaian yang baru ketika melakukan survei pada lokasi di mana OPT eksotik telah ditemukan. Kalau penggunaan penutup sepatu dan sarung tangan yang sekali pakai tidak dimungkinkan, sepatu dan tangan bisa dibersihkan dengan penyemprotan spiritus.
- Apabila spesimen perlu dikirim ke sebuah laboratorium:
 - Dibungkus secara baik dan kuat.
 - Label bungkusan dengan:
 - Nama penerima, alamat, dan nomor telepon
 - Nama pengirim, alamat, dan nomor telepon
 - Tuliskan 'Penting-diduga spesimen OPT eksotik, simpan di tempat dingin'

- Masukkan catatan pada bungkus bahwa spesimen yang dikirim diduga sebagai OPT eksotik dan dugaan nama spesies OPT tersebut.
- Pengiriman barang dalam jalur pengiriman harus terkontrol; misalnya kurir harus minta tanda tangan pengirim pada saat menerima barang dan tanda tangan penerima barang pada saat barang tersebut telah sampai tujuan.
- Jangan mengirimkan OPT yang masih hidup kecuali secara khusus diminta untuk identifikasi (seperti larva lalat buah dalam buah)
- Beritahu laboratorium yang akan menerima kiriman spesimen yang anda duga sebagai OPT eksotik dan pastikan ada orang yang menerima dan mengidentifikasi spesimen.

Langkah 14.

- **Catat tipe spesimen yang akan dikumpulkan apabila OPT ditemukan.**
- **Catat bagaimana akan memberi label pada spesimen.**
- **Catat bagaimana spesimen akan disiapkan, diperlakukan, dan diidentifikasi.**
- **Buat daftar hal yang dibutuhkan selama survei.**

2.16 Langkah 15. Penyimpanan Data Secara Elektronik

Baik data yang ditulis dalam buku catatan atau pada borang perlu dipindahkan dalam data program komputer apabila data tersebut perlu dianalisis secara statistik atau apabila laporan perlu dibuat.

Perlu dibuat *database* untuk menyimpan data survei apabila anda punya akses ke program komputer tersebut, khususnya apabila datanya banyak dan berulang kali.

Perlu juga memikirkan terlebih dahulu bentuk *database* atau lembar kerja yang akan digunakan untuk menyimpan data survei sehingga bentuk dan struktur catatan dalam buku catatan dapat disesuaikan dengan bentuk *database*. Apabila hal ini dilakukan, tim akan menghemat banyak waktu dan energi dalam pemrosesan data.

Apabila telah mengorganisasi bentuk penyimpanan data, komputer dengan program *database* dapat dibawa sehingga data bisa dimasukkan langsung di lokasi atau setelah kegiatan survei selesai. Alat bantu digital (*personal digital assistant*, PDA) seperti *Palm Pilot* dapat digunakan apabila tersedia. PDA adalah komputer yang dapat digenggam dengan tangan dan dapat berkomunikasi dengan komputer *laptop* maupun *desktop*, dan dilengkapi dengan sistem GPS untuk dapat mengetahui posisi pengguna (bujur barat dan bujur timur) dengan akurasi dalam beberapa meter. Alat tersebut dapat juga diprogram untuk berfungsi seperti buku catatan yang dapat menangkap semua informasi yang dibutuhkan oleh petugas survei untuk setiap lokasi yang diamati dan koleksi yang dikumpulkan. Informasi

tersebut kemudian dapat dipindahkan ke dalam komputer setelah survei dilakukan. Apabila tidak, data juga bisa dimasukkan dari lembar kerja setelah kembali ke kantor.

Data perlu disimpan dengan baik dan aman. Buat kopi data pada komputer lain, disket, atau CD pada tempat yang terpisah. Pertimbangkan kemungkinan terjadinya kerusakan komputer, kebakaran, atau gangguan yang lain. Pastikan bahwa kopi data diberi label tentang tanggal dan tahapan data yang dimasukkan. Kopi data perlu dibuat mingguan atau harian selama fase pemasukan data.

Langkah 15.

- Rancang lembar kerja (*spreadsheet*) atau *database* yang akan digunakan untuk menyimpan data secara elektronik.
- Putuskan bagaimana akan membuat salinan data dan berapa banyak salinan data tersebut akan dibuat.

2.17 Langkah 16. Petugas Survei

ISPM # 6 menyatakan petugas yang ikut dalam survei harus telah mendapatkan pelatihan yang cukup dalam melakukan pengambilan sampel, preservasi dan pengiriman sampel untuk identifikasi, serta pencatatan data tentang sampel.

Dalam merencanakan survei perlu dipertimbangkan mengikutsertakan tenaga ahli yang akan terlibat dalam pelaksanaan sejak awal sampai selesai. Apabila dalam tim ada wanita dan laki-laki, pastikan bahwa kelengkapan akomodasi tersedia untuk keduanya. Pertimbangkan agama, dan pola makan anggota tim. Pastikan jaminan keamanan, kesehatan dan keselamatan masing-masing anggota tim; misalnya, minimal ada dua orang ketika melakukan survei di tempat terisolasi seperti hutan atau pelabuhan bongkar muat dan harus tersedia kelengkapan pertolongan pertama karena gigitan, goresan dan sengatan.

Jumlah anggota tim akan mempengaruhi moral dan produktifitas. Dengan tiga atau lebih akan membantu menjaga motivasi tetap tinggi. Ketika anggota tim sedang mencari satu atau dua OPT yang kejadiannya sangat jarang, pertimbangkan untuk mencari sesuatu yang lain sebagai tambahan. Membuat catatan tentang tanaman inang potensial (jumlah dan distribusi) merupakan aktifitas positif untuk tetap menjaga motivasi. Mencari dan mencatat status OPT lain yang telah menetap atau spesies tumbuhan yang menuju kepunahan dianjurkan dilakukan untuk menjaga motivasi dan komitmen.

2.17.1 Pengecekan konsistensi kemampuan diagnosis anggota tim surveilensi

Untuk mengetahui apakah semua anggota tim dapat mengamati dan mencatat OPT yang sama, mulailah dengan melakukan seleksi lima atau lebih tumbuhan terinfeksi atau area tetap (untuk gulma) dan tumbuhan tersebut diberi nomor. Masing-masing anggota tim kemudian mengamati semua tumbuhan,

Imencatat informasi rinci setiap tumbuhan secara individual. Bandingkan hasil yang diperoleh oleh semua anggota tim untuk setiap tumbuhan dan rata-rata dari lima atau lebih tumbuhan. Apabila terdapat perbedaan dalam mencatat, lakukan inspeksi tumbuhan secara bersamaan untuk pengembangan konsensus terhadap hasil. Ulangi proses yang sama dengan tumbuhan atau lokasi baru sampai diperoleh hasil yang konsisten diantara anggota tim. Apabila ada perdebatan tentang karakter diagnostik, cari informasi lebih lanjut tentang kenampakannya pada kondisi tertentu.

Langkah 16.

- **Catat anggota tim survei**
- **Pengorganisasian informasi dan pelatihan untuk semua anggota tim**
- **Catat petugas lain yang akan terlibat dalam merancang, analisis data, identifikasi OPT, atau kegiatan lain dari survei.**

2.18 Langkah 17 Perizinan dan Akses

Untuk melakukan survei disuatu wilayah (pulau, desa, komunitas, hutan atau hamparan pertanian), kita perlu memberikan informasi kepada pihak yang berwenang tentang tujuan dan waktu pelaksanaan survei. Sebelum survei dilaksanakan diharapkan telah ada konfirmasi dari pihak yang bersangkutan. Untuk survei disuatu negara diperlukan dokumen-dokumen yang dipersyaratkan (visa, paspor, izin kepolisian dsb.) sebelum survei dilakukan, sedangkan untuk pengiriman spesimen ke negara lain diperlukan izin karantina setempat. Sebaiknya proses untuk memperoleh izin dilakukan sedini mungkin sehingga tersedia waktu yang cukup sebelum pelaksanaan survei.

Langkah 17.

- **Catat izin dan persetujuan apa yang diperlukan, dan kepada siapa izin dan persetujuan dapat diperoleh. Perlu membuat catatan tentang rentang waktu yang dibutuhkan untuk memperoleh perizinan tersebut.**
- **Urus perizinan sedini mungkin sebelum survei dilaksanakan.**

2.19 Langkah 18. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan dengan pergi ke lokasi survei untuk melihat kondisi — termasuk, melihat satu atau beberapa lokasi survei, menemui dan

memberikan informasi pada orang yang terlibat dalam survei, menguji kondisi akomodasi dan transportasi, dan praktek melakukan survei, koleksi, dan pemindahan spesimen dari lokasi survei. Apabila survei pendahuluan tersebut dapat dilakukan oleh minimum salah satu anggota tim survei akan sangat bermanfaat dalam meningkatkan kualitas data yang diperoleh pada survei yang sebenarnya. Problem yang muncul pada survei pendahuluan dapat dipecahkan, khususnya dengan bantuan orang setempat. Selain itu komunikasi yang lebih jelas dengan orang yang terlibat dalam survei dan mungkin juga merupakan satu-satunya jalan untuk memperkenalkan anggota tim kepada orang-orang yang bertanggung jawab dalam memberikan persetujuan untuk dilakukannya survei atau tidak di lokasi tersebut.

Studi pendahuluan dapat dilakukan dengan memasukkan komponen terstruktur; misalnya, bagaimana kejadian OPT diharapkan. Percobaan untuk melihat keterampilan anggota tim dalam mendeteksi OPT dapat dilakukan dalam tahap ini.

Langkah 18.

- Lakukan studi pendahuluan
- Apabila dilakukan studi pendahuluan, tambahkan informasi baru yang ditemukan dalam rencana survei

2.20 Langkah 19. Pelaksanaan Survei: Pengumpulan Data dan Specimen

Keberhasilan pelaksanaan survei ditentukan oleh kekompakan tim yang telah dibekali dengan perencanaan yang matang, informasi yang lengkap dan perlengkapan yang cukup memadai.

Langkah 19.

- **Laksanakan survei**
- **Kumpulkan data lapangan**

2.21 Langkah 20. Analisis Data

Setelah survei selesai dilaksanakan, akan diperoleh sejumlah formulir yang berisi data mentah — data yang belum diproses atau dianalisis meskipun semua data kemungkinan sama dengan nol (nihil).

Data dapat digunakan untuk:

- Menghitung parameter statistik dasar, misalnya rata-rata dan jumlah total OPT
- Estimasi tingkat kepercayaan data yang dikumpulkan
- Membuat peta distribusi OPT

- Mengevaluasi kepadatan OPT jika waktu pemantauan lebih lama.

Langkah 20

- **Simpan, tabulasi dan analisis data survei**

2.22 Langkah 21. Pelaporan Hasil Survei

Laporan inti minimum hasil survei harus memuat informasi tentang:

- Judul survei dan anggota tim, dari Langkah 1
 - Tujuan survei, dari Langkah 2
 - Latar belakang informasi tentang OPT, tanaman inang, lokasi tujuan, pembahasan hasil survei sebelumnya yang relevan, dari Langkah 3–6
 - Rancangan survei secara rinci — termasuk pemilihan lokasi dari Langkah 7–11, waktu pelaksanaan survei dari Langkah 12, tipe data dan spesimen yang dikumpulkan dari Langkah 13 dan 14
 - Bagaimana data telah dianalisis dan diinterpretasikan, dari Langkah 20
 - Kesimpulan berdasarkan hasil temuan survei, dan bagaimana relevansi hal tersebut dengan tujuan survei.
 - Laporan juga bisa dilengkapi dengan abstrak singkat di bagian awal, pengertian umum, ucapan terima kasih atas izin survei dan dana diberikan.
- Secara lebih rinci pelaporan hasil survei dibahas tersendiri di Bab IV.

BAB III

INFORMASI TAMBAHAN TENTANG SURVEILENSI UMUM

Dalam ISPM # 6 dijelaskan bahwa persyaratan yang diperlukan untuk surveilensi umum dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan aktifitasnya yaitu (1) mengumpulkan informasi mengenai OPT/OPTK , (2) mengembangkan komunikasi yang jelas antara NPPO dengan pihak lain yang mempunyai informasi tentang OPT/OPTK tersebut.

3.1 Mengumpulkan Informasi Mengenai Suatu OPT

Proses pengumpulan informasi mengenai OPT sudah dibahas secara detail pada langkah 3 dalam Bab 2 (lihat Bagian 2.3.1). Informasi yang sudah dikumpulkan dari berbagai sumber tersebut ditata, diverifikasi dan sebaiknya disimpan sehingga dapat dilihat kembali. Verifikasi sumber informasi tentang OPT juga telah dibahas pada langkah 3 dalam Bab 2 (lihat Bagian 2.3.2).

Informasi tentang OPT dapat digunakan untuk:

- Mendukung NPPO untuk menyatakan bebas OPT
- Membantu mendeteksi secara dini keberadaan OPT baru
- Memberi laporan kepada organisasi lain seperti RPPO dan FAO
- Mengumpulkan daftar OPT komoditas dan tanaman inang serta data distribusinya

Dengan kata lain, informasi yang telah dikumpulkan dapat digunakan sebagai salah satu bagian untuk merancang survei spesifik atau dapat pula berfungsi sebagai laporan status OPT di suatu daerah yang dapat digunakan untuk keperluan lain. Jika informasi yang dikumpulkan belum cukup, maka survei spesifik dapat dilakukan untuk menyediakan informasi tambahan tentang OPT.

Proses pengumpulan informasi tentang OPT juga diperlukan saat menyusun daftar OPT sasaran.

3.2 Komunikasi Dengan NPPO

Jalur komunikasi untuk penyampaian informasi OPT ke NPPO perlu dibangun. Komunikasi dapat dikembangkan dengan melakukan pemberian penghargaan kepada pihak yang menyampaikan laporan/informasi tentang OPT. Penghargaan yang disarankan dapat berupa:

- Obligasi legislatif (untuk masyarakat umum atau agen khusus)
- Perjanjian kerjasama (antara NPPO dan agen khusus)
- Penggunaan kontak person untuk memperbaiki jalur komunikasi dari dan kepada NPPOs
- Program pendidikan/kesadaran publik

Penghargaan lain yang telah sukses digunakan adalah dengan menyediakan layanan gratis untuk identifikasi OPT, sehingga dapat mendorong orang untuk berpartisipasi dan mengirimkan spesimen.

3.3 Mengembangkan Kampanye Kesadaran

Kampanye kesadaran sering digunakan untuk mengingatkan petani dan masyarakat umum tentang deteksi OPT baru di suatu area, kemungkinan datangnya OPT eksotik, atau kapan OPT meningkat sebagai akibat dari perubahan lingkungan atau pola tanam. Tujuannya adalah untuk menginformasikan kepada masyarakat tentang pedoman mengenai OPT sasaran dan menyediakan pedoman bagi masyarakat tentang bagaimana mereka dapat membantu.

3.3.1 Menyediakan informasi tentang OPT

Menyediakan informasi tentang OPT dapat dilakukan dengan berbagai media, baik dalam bentuk lembaran informasi yang dibagikan (*handouts*) atau pengumuman.

3.3.1.1 Menyiapkan lembaran informasi yang dibagikan

Meningkatkan kesadaran melalui penyiapan dan pendistribusian buku panduan (biasanya diberi nama ‘peringatan OPT’) adalah pendekatan yang umum dilakukan. Kartu pos, poster, kalender, dan pembatas buku adalah material lain yang mudah untuk didistribusikan. Informasi dapat pula dimasukkan dalam surat kabar (*newletters*).

Materi yang efektif secara langsung membuat masyarakat dapat mengenali OPT atau gejala OPT. Oleh karena itu, lembaran informasi yang dibagikan sebaiknya mencakup:

- Informasi mengenai nama OPT dan alasan mengapa itu dianggap penting
- Deskripsi dari OPT dan/atau gejala OPT
- Foto berwarna dari OPT dan/atau gejala OPT
- Deskripsi tanaman inang atau lingkungan OPT dapat ditemukan
- Kapan OPT dapat ditemukan, misalnya, terkait dengan musim atau stadium pertumbuhan tanaman inang
- Penjelasan siapa anda - kelompok penyusun lembaran informasi yang dibagikan dan pemilihan topik.

Hal-hal lain tentang lembaran informasi mencakup:

- Materi mudah dipahami dan dibaca
- Materi menarik perhatian pembaca
- Informasi dicetak pada selebar kertas dan dapat bolak-balik.

Jika anda menyimpan lembaran informasi tersebut dalam komputer (misalnya di *internet*), perlu diingat bahwa kemungkinan bahan tersebut akan dicetak dalam warna hitam putih, yang dapat mempengaruhi informasi yang telah berikan. Pengecekan dilakukan dengan mencetak hasilnya dan mempertimbangkan pendapat orang lain sebagai bahan untuk perbaikan.

3.3.1.2 Kewaspadaan bahaya OPT

Peringatan akan bahaya OPT dapat disusun dengan urutan sebagai berikut: pendahuluan (menggambarkan situasi OPT ditemukan), identifikasi OPT, biologi

dari OPT, daerah sebar tanaman inang, gejala pada tanaman inang, informasi lebih lanjut, dan cara melaporkan OPT. Hal ini dapat diakses di internet.

3.3.1.3 Buku panduan

Buku saku yang memuat informasi berbagai OPT dapat dibuat sebagai panduan. Biasanya, buku saku berukuran kecil (misalnya ukuran halaman 11x15 cm), kuat, dijilid dengan kawat spiral dengan kertas tahan air. Halaman untuk setiap OPT memuat foto berwarna dan/atau gejala OPT, diskripsi singkat tentang nama OPT, ciri-ciri, tanaman inang, daerah sebar, kerugian, dan informasi lain yang berguna.

3.3.1.4 Penyebarluasan informasi

Kegiatan sosialisasi OPT/OPTK dapat melalui seminar umum, pameran, baliho, spanduk, dan melalui media elektronik (radio dan televisi). Sosialisasi dapat juga dilakukan melalui situs internet sehingga mudah diakses oleh pihak lain yang membutuhkan informasi tersebut.

3.3.2 Kelompok sasaran informasi

Kelompok sasaran informasi adalah petani, penyuluh, teknisi lapangan, dan kelompok komunitas pemerhati pertanian (Lembaga Swadaya Masyarakat =LSM) sangat besar kemungkinannya mengetahui OPT yang biasanya ada sehingga mereka akan melihat kalau ada OPT baru yang masuk. Masyarakat umum juga dapat membantu dalam meningkatkan luas area yang bisa diamati oleh tim untuk mencari OPT sebagaimana layaknya yang dikerjakan ahli taksonomi dan kesehatan tumbuhan. Sosialisasi dapat diprogramkan untuk mengikutsertakan murid, pegawai sekolah dan universitas dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan mereka tentang entomologi dan patologi tumbuhan. Tenaga pengendalian OPT domestik dan pekerja di kebun pembibitan juga dapat menjadi sumber informasi yang sangat bermanfaat dalam pelaporan OPT baru. Identifikasi dan memberi tahu informasi kepada setiap kelompok yang telah dan sedang melakukan survei OPT atau program pengendalian OPT adalah penting.

3.3.3 Jaringan Pelaporan

Kelompok sasaran dapat melaporkan OPT dengan cara memberi informasi kepada pihak yang mungkin dapat membantu dalam mendeteksi suatu OPT, yaitu dengan sistem yang dapat digunakan untuk mendokumentasikan dan melacak laporan OPT. Hal ini memungkinkan untuk mengelola sejumlah OPT dan sejumlah informasi yang dapat diakses apabila program yang sedang dikampanyekan efektif.

Beberapa pilihan yang telah digunakan adalah pelayanan telepon gratis, pengiriman pesan ke pusat *database*, pemberian nomor kontak person, nomor faksimil, dan alamat surat elektronik seorang petugas perlindungan tanaman pada lembaran informasi yang dibagikan.

BAB IV PELAPORAN

4.1 Penyampaian Laporan

Apabila survei dibiayai oleh suatu lembaga, maka laporan harus disampaikan kepada lembaga yang membiayai kegiatan tersebut. Apabila dirancang untuk tujuan perdagangan, NPPO perlu diberi satu salinan laporan tersebut. Apabila dilaksanakan sebagai perwakilan NPPO, maka ada beberapa kewajiban penyampaian notifikasi deteksi OPT terkait dengan perdagangan. Informasi lebih lanjut disampaikan pada Pelaporan OPT yang disertakan dalam kiriman barang impor (Bagian 4.7) dan Pelaporan OPT (Bagian 4.8).

4.2 Penulisan Ringkasan

Ringkasan hasil survei sangat bermanfaat untuk semua orang yang ikut serta dalam survei, petani lokal, dan pimpinan komunitas. Hal tersebut merupakan bentuk pengakuan akan keikutsertaan mereka dan juga untuk menunjukkan bahwa keikutsertaannya dihargai. Hal ini menjadi sangat penting, khususnya kalau kembali ke lokasi, seperti untuk pemantauan OPT, sehingga jaringan komunikasi dengan pihak-pihak yang telah terlibat dalam survei tetap terjaga.

Ringkasan sebaiknya bersifat lebih sederhana dibandingkan dengan laporan utama, dan mungkin dapat disederhanakan dalam bentuk catatan atau pamflet (*pamphlet*). Untuk tujuan tersebut, isi tidak perlu sangat rinci tetapi foto dan ilustrasi menarik sangat disarankan untuk dimuat dalam publikasi tersebut. Pamflet dapat berisi:

- Judul survei dan anggota tim
- Tujuan survei, termasuk jenis OPT, tanaman inang, dan lokasi yang menjadi sasaran survei,
- Temuan survei
- Manfaat survei

4.3 Penyebarluasan Informasi Ke Surat Kabar

Ringkasan dapat memberikan informasi kepada wartawan surat kabar. Penulisan materi untuk para wartawan surat kabar perlu bekerja sama dengan humas organisasi yang mempunyai staf hubungan masyarakat sehingga dapat membantu dalam menyusun struktur dan isi bahan tulisan dan sekaligus distribusinya.

4.4 Artikel Surat Kabar

Surat kabar merupakan salah satu media untuk penyampaian informasi kepada kelompok pembaca tertentu, misalnya petani buah, tentang berita yang mutakhir di bidangnya.

4.5 Penulisan Laporan Inti

Laporan inti mencakup bahan dari beberapa langkah dalam rencana survei, sebagian besar pekerjaan telah diselesaikan, dan penulisan akan merupakan uraian singkat dari apa yang telah dikerjakan dengan disertai hasil dan interpretasi temuan survei.

4.5.1 Komponen laporan inti

Laporan inti minimum harus memuat informasi di bawah ini:

- Judul survei dan anggota tim dari Langkah 1
- Tujuan survei, dari Langkah 2
- Latar belakang informasi tentang OPT, tanaman inang, lokasi, termasuk pembahasan hasil survei sebelumnya yang relevan, dari Langkah 3–6
- Rancangan survei secara rinci — termasuk di dalamnya adalah pemilihan lokasi dari Langkah 7–11, waktu survei dari Langkah 12, data dan spesimen yang dikumpulkan dari Langkah 13 dan 14
- Data yang telah dianalisis dan diinterpretasikan, dari Langkah 20
- Kesimpulan berdasarkan hasil temuan survei, relevansi yang sesuai dengan tujuan survei.

Laporan juga bisa dilengkapi dengan ringkasan di bagian awal, pengertian umum, dan ucapan terima kasih atas izin survei dan dana yang telah diberikan.

4.6 Laporan Resmi Dengan Format Yang Telah Ditentukan

Laporan yang akan dikirimkan ke penyandang dana, NPPO, atau jurnal, harus ditulis dengan mengikuti format yang diminta oleh organisasi tersebut. Informasi tersebut harus dicari dari organisasi yang akan dikirim laporan.

Laporan untuk kepentingan mitra dagang, persyaratan yang harus dipenuhi sesuai dengan format dan isi laporan yang diminta. Persyaratan tersebut diuraikan di ISPM # 13 dan 17. Kewajiban membuat laporan diuraikan pada Pelaporan OPT yang disertakan dalam kiriman barang impor (Bagian 4.7) dan Pelaporan OPT (Bagian 4.8).

4.7 ISPM # 13-Pelaporan OPT Yang Disertakan Dalam Kiriman Barang Impor

Standar ini menjelaskan tindakan yang perlu diambil oleh NPPO tentang notifikasi apabila ditemukan:

- Ketidaksesuaian dengan persyaratan fitosanitari
- Terdeteksinya OPT yang ada dalam pengaturan.
- Tidak lengkapnya persyaratan dokumen, termasuk:
 - Tidak adanya sertifikat fitosanitari
 - Perubahan sertifikat secara tidak legal
 - Kurangnya informasi dalam sertifikat fitosanitari
 - Penyalahgunaan sertifikat fitosanitari
- Media pembawa OPT/OPTK yang dilarang.
- Bukti tidak adanya perlakuan khusus

- Tindakan darurat apabila dalam barang kiriman impor terdeteksi adanya OPT yang perlu diatur dan tidak terdaftar berasosiasi dengan komoditas dari negara pengekspor .
- Tindakan darurat yang diambil karena dalam barang kiriman impor ditemukan OPTK.

Organisasi yang bertanggung jawab dalam importasi harus segera menghubungi organisasi pengekspor tentang kejadian signifikan karena adanya ketidaksesuaian dengan persyaratan dan tindakan darurat terhadap barang impor tersebut. Notifikasi yang diberikan harus menjelaskan penyebab ketidaksesuaian sehingga organisasi pengekspor dapat segera melakukan penyelidikan dan membuat perbaikan yang diperlukan.

Notifikasi harus diberikan dalam waktu yang cepat dan mengikuti format secara konsisten. Apabila diperkirakan akan ada pengunduran dalam memberikan konfirmasi alasan notifikasi maka notifikasi awal perlu dibuat dan disampaikan (misalnya, memerlukan identifikasi suatu organisme).

4.7.1 Format notifikasi

Notifikasi harus memuat informasi berikut:

- Nomor referensi — negara pembuat laporan harus mempunyai suatu sistem yang dapat digunakan untuk melacak bahan komunikasi yang dikirimkan ke negara pengekspor. Hal ini dapat berupa nomor referensi khusus atau nomor sertifikat fitosanitari untuk bahan yang dikirimkan
- Tanggal — tanggal dikirimnya notifikasi harus tercatat
- Identitas NPPO negara pengimpor
- Identitas NPPO negara pengekspor
- Identitas kiriman — kiriman seharusnya diidentifikasi berdasarkan nomor sertifikat fitosanitari (apabila ada) atau dengan referensi dokumen lain, termasuk kelas komoditas dan nama ilmiah (minimum nama genus) tumbuhan atau hasil tumbuhan
- Identitas pengirim dan penerima.
- Tanggal tindakan pertama terhadap kiriman
- Informasi spesifik mengenai alasan ketidaksesuaian dan tindakan darurat:
 - Identitas OPT
 - Sebagian atau seluruh kiriman terinfeksi
 - Masalah dengan dokumentasi
 - Persyaratan fitosanitasi yang menyebabkan terjadinya ketidaksesuaian
- Tindakan fitosanitari yang diambil — tindakan fitosanitari harus dijelaskan secara spesifik dan disebutkan pula bagian kiriman terinfeksi mana yang telah diperlakukan dengan tindakan tersebut.
- Simbol otentik — lembaga yang bertanggung jawab memberikan notifikasi harus menggunakan simbol otentik yang menandakan bahwa notifikasi tersebut adalah sah (misalnya, cap, segel, kop surat, tanda tangan penanggung jawab).

Untuk informasi lebih lanjut dapat dilihat di ISPM 13.

4.8 ISPM 17 - Pelaporan OPT

Standar ini menjelaskan tanggung jawab dan persyaratan bagi pihak yang memegang kontrak dalam melaporkan kejadian, ledakan populasi, dan penyebaran OPT di wilayah tanggung jawabnya.

Standar memuat petunjuk cara pembuatan laporan tindakan eradikasi OPT yang sukses dan penetapan area bebas OPT. Laporan tersebut dinamakan ‘laporan OPT’

4.8.1 Isi laporan

Laporan OPT harus menjelaskan:

- Identitas OPT dengan nama ilmiah termasuk sinonimnya (apabila mungkin sampai tingkat spesies, dan tingkat di bawah spesies apabila diketahui dan relevan)
- Tanggal pelaporan
- Tanaman inang atau bagian tanaman yang menjadi sasaran (apabila tersedia)
- Status OPT menurut ISPM # 8
- Penyebaran geografis OPT (termasuk peta, apabila tersedia) — tingkat bahaya yang akan segera muncul atau potensi bahaya, atau alasan lain.
- Tindakan fitosanitari yang diperlukan atau dipersyaratkan, tujuan tindakan, dan informasi lain yang diperlukan untuk pencatatan OPT menurut ISPM #8 (Penentuan status OPT pada suatu area).

Apabila semua informasi yang dibutuhkan tidak tersedia untuk OPT tersebut maka laporan perlu dibuat dan kemudian diperbaiki sejalan dengan bertambahnya informasi.

4.8.2 Pengiriman Laporan

Laporan OPT harus dibuat oleh NPPO dengan menggunakan minimum satu sistem dari tiga sistem yang tersedia:

- Komunikasi langsung dengan pihak resmi yang bertanggung jawab (surat, faksimil, atau *e_mail*) — negara dianjurkan untuk menggunakan alat elektronik untuk pelaporan OPT sehingga informasi dapat disebarkan secara luas dan cepat.
- Publikasi dalam situs nasional resmi dan terbuka (situs tersebut dapat pula didesain sebagai tempat kontak pihak yang bertanggung jawab) — informasi akurat tentang pelaporan OPT yang tertulis dalam situs internet harus bisa diakses oleh negara lain, atau paling tidak Sekretariat IPPC
- Pintu gerbang Fitosanitari Internasional (*international phytosanitary portal*).

4.8.3 Waktu pelaporan

Laporan ditemukannya OPT, ledakan populasi dan penyebaran OPT harus segera dibuat, terutama OPT yang mempunyai risiko penyebaran tinggi. Waktu pelaporan harus diusahakan secepat mungkin, meskipun pelaksanaan sistem nasional untuk surveilensi dan pelaporan khususnya proses verifikasi dan analisis cukup menyita waktu.

Laporan perlu diperbaharui sejalan dengan adanya informasi baru yang lebih lengkap. Untuk informasi lebih lanjut lihat ISPM # 17.

BAB V PENUTUP

Pedoman ini diharapkan dapat dijadikan pegangan atau acuan bagi petugas pengendali OPT (POPT) dalam merancang program surveilensi untuk mendeteksi opt/optk pada tanaman pangan, tanaman hortikultura, tanaman perkebunan, tanaman kehutanan, dan ekosistem alamiah; khususnya merancang program pemantauan OPTK bagi petugas karantina tumbuhan untuk mengetahui dan memperoleh data perkembangan daerah sebar OPTK Golongan I Kategori A1 dan A2, Golongan II Kategori A1 dan A2 secara lengkap dan akurat di seluruh wilayah Republik Indonesia, sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam mengevaluasi peraturan perundang-undangan karantina tumbuhan.

BAB VI DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. Petunjuk Teknis Pelaksanaan Pemantauan Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina. Badan Karantina Pertanian. Departemen Pertanian. 17p.
- FAO. 1997. *Guidelines for Surveillance*. ISPM No. 6. Rome, Italy.
- _____. 1998. *Determination of Pest Status in an Area*. ISPM No. 8. Rome, Italy.
- _____. 2001. *Guidelines for The Notification of Non-Compliance and Emergency Action*. ISPM No. 13. Rome. Italy.
- _____. 2002. *Pest Reporting*. ISPM No. 17. Rome. Italy.
- _____. 2006. *Glossary of Phytosanitary Terms*. ISPM No. 5. Rome, Italy
- McMaugh, T. 2005. *Guidelines for Surveillance for Plant Pests in Asia and The Pacific*. ACIAR Monograph No. 119, 192p.
- _____. 2007. *Pedoman Surveilensi Organisme Pengganggu Tumbuhan Di Asia dan Pasifik*. ACIAR Monograph No. 119a. 192p.