

## PENGENALAN RAWATAN PEWASAPAN DAN MAFAS

### 1. Rawatan Pewasapan

Rawatan pewasapan adalah merupakan satu kaedah rawatan kuarantin atau langkah fitosanitasi yang dijalankan dengan cara melepaskan fumigan ke dalam ruang tertutup, pada kadar, suhu dan tempoh masa tertentu untuk membunuh perosak sasaran.

Rawatan pewasapan merupakan satu kaedah rawatan yang amat berbahaya jika dilaksanakan tanpa mengikut prosedur yang ditetapkan. Oleh yang demikian, rawatan ini perlu dilaksanakan mengikut standard antarabangsa seperti yang ditetapkan di dalam *International Standard of Phytosanitary Measures (ISPM) No 15 dan 43* serta garis panduan yang ditetapkan oleh Jabatan Pertanian Malaysia seperti di dalam Standard Malaysia MS 2546:2013, *Methyl Bromide Fumigation - Requirements*.

### 2. Faktor Keberkesanan Rawatan

Terdapat beberapa faktor yang boleh mempengaruhi keberkesanan rawatan pewasapan. Berikut adalah antara faktor penting dalam keberkesanan rawatan pewasapan iaitu:

- i. Ciri - ciri fumigan;
- ii. Ciri - ciri perosak;
- iii. Suhu komoditi atau kawasan pewasapan;
- iv. Kelembapan dalam komoditi atau kawasan pewasapan;
- v. Tempoh pendedahan;
- vi. Peredaran udara;
- vii. Penyerapan fumigan;
- viii. Pembinaan struktur atau ruang rawatan pewasapan (Enclosure); dan
- ix. Pengetahuan dan kompetensi operator.

#### 2.1 Ciri - Ciri Fumigan

Keberkesanan rawatan bergantung kepada jenis fumigan yang digunakan. Fumigan yang digunakan bagi tujuan rawatan kuarantin mestilah mempunyai ciri-ciri seperti penembusan yang baik, tidak meninggalkan sisa baki, tidak merosakkan komoditi yang

dirawat dan boleh membunuh perosak sasaran di semua peringkat kitaran hidup.

Penyedia perkhidmatan pewasapan perlu memilih fumigan yang terbaik untuk memastikan keberkesanan rawatan. Ciri- ciri seperti takat didih, berat molekul, graviti, keterlarutan dan mudah terbakar adalah berbeza di antara fumigan. Ciri – ciri ini dapat menentukan bagaimana fumigan mempengaruhi aplikasi, masa dan keberkesanan rawatan.

Penyedia rawatan pewasapan perlu merujuk maklumat pada label bagi setiap fumigan yang telah dipilih. Pemilihan fumigan juga bergantung kepada syarat import yang telah dikenakan oleh negara pengimport. Di Malaysia, fumigan yang telah berdaftar untuk digunakan bagi rawatan pewasapan adalah metil bromida (mb), fosfin, etil format dan hidrogen sianida.

## **2.2 Ciri - Ciri Perosak**

Aspek biologi perosak yang boleh mempengaruhi keberkesanan dan masa rawatan pewasapan adalah seperti:

- i. Peringkat kitaran hidup perosak.  
Pupa dan telur adalah yang paling sukar untuk dibunuh kerana ia tidak aktif. Manakala peringkat larva adalah yang paling mudah dibunuh.
- ii. Tahap aktiviti perosak.  
Dewasa dan larva lebih mudah untuk dibunuh kerana perosak adalah sedang aktif dan mempunyai lebih tinggi metabolisme, membolehkan ia menyerap racun perosak dengan lebih cepat.
- iii. Tabiat pemakanan perosak.  
Perosak yang hidup di luar biasanya lebih terdedah kepada fumigan daripada spesies perosak yang berkembang di dalam komoditi seperti kayu atau bijirin.

## **2.3 Suhu Komoditi atau Kawasan Pewasapan**

Suhu komoditi dan persekitaran adalah mempengaruhi jumlah dos fumigan yang digunakan dan tempoh pendedahan yang diperlukan untuk kawalan perosak. Semakin tinggi suhu, semakin kurang fumigan yang diperlukan. Ini kerana apabila suhu

bertambah, metabolisme perosak akan meningkat dan menyebabkan perosak bernafas lebih cepat serta menyerap lebih banyak fumigan.

Dos fumigan perlu ditambah, jika rawatan dijalankan dalam suhu yang rendah bagi mendapatkan tahap kawalan yang sama. Fumigan kurang berkesan jika rawatan dilakukan pada suhu di bawah 10°C. Suhu yang sangat tinggi juga meningkatkan kemeruapan fumigan. Kemeruapan merujuk kepada bagaimana mudah sesuatu bahan bertukar menjadi gas (mengewap). Untuk hasil terbaik, rawatan pewasapan metil bromida perlu dijalankan apabila suhu melebihi 21°C.

#### **2.4 Kelembapan Dalam Komoditi atau Kawasan Pewasapan**

Apabila kelembapan komoditi bertambah, lebih sukar untuk fumigan menembusi sesuatu komoditi. Oleh itu, produk dengan kandungan kelembapan yang tinggi memerlukan dos fumigan yang lebih tinggi. Namun begitu, beberapa fumigan formulasi kering (seperti tablet dan pelet fosfin) memerlukan kelembapan untuk menjana gas. Sekiranya udara terlalu kering atau kandungan kelembapan komoditi terlalu rendah, fumigan ini akan kekal dalam bentuk pepejal.

#### **2.5 Tempoh Pendedahan**

Tempoh pendedahan kepada fumigan memainkan peranan penting dalam menentukan keberkesanan rawatan. Rawatan akan lebih berkesan sekiranya perosak terdedah kepada fumigan dalam tempoh dan suhu yang sesuai.

#### **2.6 Peredaran Udara**

Fumigan mesti tersebar secara sekata dalam ruang rawatan pewasapan serta meresap dalam komoditi yang dirawat untuk keberkesanan rawatan. Ia dipanggil sebagai keserataan (*equilibrium*). Peralatan seperti kipas atau blower digunakan untuk mengedarkan fumigan di seluruh ruang rawatan pewasapan bagi rawatan menggunakan metil bromida.

## **2.7 Penyerapan Fumigan**

Apabila gas fumigan menyentuh bahan, molekul gas menjalani proses penyerapan. Gas fumigan ini tidak dapat bergerak bebas dan membunuh perosak sasaran. Penyerapan juga melambatkan ventilasi. Baca maklumat pada label fumigan untuk mengetahui maklumat serapan bagi setiap fumigan yang dipertimbangkan. Komoditi dan struktur atau enclosure yang digunakan juga mempunyai daya penyerapan yang berbeza.

Muatan bijirin dengan banyak kepingan kecil mempunyai luas permukaan yang banyak dan lebih serap. Kawasan pewasapan yang mempunyai permukaan seperti logam adalah kurang serap. Pengetahuan mengenai penyerapan fumigan, struktur pewasapan dan komoditi adalah penting. Maklumat ini perlu bagi menentukan jumlah fumigan untuk digunakan, berapa lama masa rawatan dan berapa lama untuk proses ventilasi.

Apabila tahap penyerapan tinggi, lebih banyak fumigan perlu digunakan. Masa rawatan juga perlu ditambah kerana penyebaran lebih perlahan. Apabila rawatan selesai, tempoh ventilasi mestilah cukup untuk membolehkan fumigan perlahan-lahan keluar daripada komoditi. Selain itu, proses penyerapan juga akan lebih tinggi apabila suhu sejuk.

## **2.8 Pembinaan Struktur atau Ruang Rawatan Pewasapan (Enclosure)**

Keupayaan struktur ruang rawatan pewasapan untuk mengekalkan fumigan secara langsung mempengaruhi jumlah fumigan yang diperlukan untuk rawatan pewasapan. Contohnya, struktur gudang yang mempunyai celah di sekeliling tingkap, pintu dan dinding memerlukan jumlah dos fumigan yang tinggi berbanding kontena yang ditutup. Bagi mengekalkan kekedapan udara di dalam ruang pewasapan, semua bukaan di dalam struktur perlu ditutup dengan pita atau menggunakan ruang pewasapan yang kedap udara.

## **2.9 Pengetahuan dan Kompetensi Operator**

Faktor terpenting dalam sesebuah kejayaan dan keberkesanan rawatan pewasapan adalah terletak pada pengetahuan dan kompetensi operator. Latihan perlu diberikan kepada operator bagi mendapatkan kompetensi dan memastikan rawatan berkesan serta

selamat. Operator perlu kompeten dan memahami perkara berikut :

- i. Sifat fumigan;
- ii. Mengetahui aspek keperluan yang boleh mempengaruhi atau menjejaskan rawatan;
- iii. Memahami keupayaan dan keberkesanan fumigan;
- iv. Mengetahui kaedah menggunakan peralatan dengan betul;
- v. Mematuhi aspek keselamatan dan mengikut standard rawatan;
- vi. Menjalankan operasi rawatan dengan betul;
- vii. Mahir dalam menyelesaikan masalah di lapangan;
- viii. Menentukan jumlah dos atau pengiraan dos; dan
- ix. Mengetahui cara untuk menambah (top up) gas jika rawatan tidak mencapai standard.

### **3. Skim Akreditasi Pemasapan Malaysia (MAFAS)**

Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, Jabatan Pertanian adalah bertanggungjawab dalam menguatkuasakan Akta Kuarantin Tumbuhan 1976 [Akta 167] dan Peraturan-Peraturan Kuarantin Tumbuhan 1981 yang bertujuan menghalang kemasukan perosak dan membasmi perosak yang berada di dalam negara.

Skim Akreditasi Pemasapan Malaysia (MAFAS) telah diwujudkan oleh Jabatan Pertanian untuk memastikan semua peserta Skim MAFAS menjalankan rawatan pemasapan mengikut prosedur yang telah ditetapkan. Setiap syarikat yang ingin menjalankan rawatan pemasapan bagi keperluan fitosanitasi import dan eksport perlu diakreditasi di bawah MAFAS. Ini termasuklah melibatkan kerja-kerja rawatan pemasapan ke atas kayu dan bahan pembungkus kayu (*wood packaging material - WPM*).

Pengurusan Skim MAFAS melibatkan beberapa pihak seperti berikut:

- i. Jawatankuasa Induk Skim;
- ii. Jawatankuasa Teknikal Skim;
- iii. Ketua Pejabat Bahagian Biosekuriti Tumbuhan Negeri / Ketua Bahagian Pejabat Bahagian Biosekuriti Tumbuhan Sabah / Ketua Pejabat Bahagian Biosekuriti Tumbuhan Sarawak;

- iv. Urus setia skim;
- v. Pegawai pembimbing; dan
- vi. Juruaudit.

#### **4. Tindakan Dan Hukuman Ketidapatuhan Skim MAFAS**

Tindakan dan hukuman ketidapatuhan ditetapkan untuk memastikan standard pewasapan dan keperluan skim dipatuhi sepanjang tempoh akreditasi.

##### **4.1 Jenis Tindakan Dan Hukuman Ketidapatuhan**

Terdapat beberapa bentuk tindakan dan hukuman ketidapatuhan bergantung kepada kesalahan yang dilakukan. Jenis-jenis tindakan dan hukuman ketidapatuhan adalah seperti berikut:

- i. Amaran;
- ii. Gagal;
- iii. Keputusan ditangguhkan;
- iv. Nombor kawalan tidak dikeluarkan;
- v. Audit semula;
- vi. Penggantungan; dan
- vii. Pembatalan akreditasi.

##### **4.2 Lain - Lain Tindakan Atau Hukuman**

Tindakan dan hukuman selain daripada yang dinyatakan boleh dikenakan kepada peserta skim MAFAS bergantung kepada penilaian Jawatankuasa Induk Skim. Jawatankuasa Induk Skim berhak mengenakan apa - apa tindakan atau hukuman yang bersesuaian.

Sebarang urusan mengenai MAFAS, boleh hubungi :

**Urus Setia Skim Akreditasi Pemasaran Malaysia (MAFAS)**

**Seksyen Akreditasi dan Fasilitasi Eksport**

**Bahagian Biosekuriti Tumbuhan**

**Jabatan Pertanian**

**Tingkat 1-3, Wisma Tani**

**Jalan Sultan Salahuddin**

**50632 Kuala Lumpur**

**No. Tel : 03-2030 1400    Faks : 03-2691 3530**

**e-mel : [myskim@doa.gov.my](mailto:myskim@doa.gov.my)**