

IRADIASI SEBAGAI SALAH SATU ALTERNATIF UNTUK PERLAKUAN KARANTINA

Munsiyah Maha

ABSTRAK

Perlakuan karantina diperlukan untuk mencegah atau meminimalkan resiko penyebaran hama ke daerah yang masih bebas atau belum terserang hama tertentu. Perlakuan karantina yang sudah dikenal ialah: fumigasi dengan bahan kimia beracun, pencelupan dalam insektisida, manipulasi suhu, modifikasi atmosfer, dan kombinasi perlakuan kimia dan fisika. Fumigasi dengan metil bromida (MB) merupakan cara yang paling luas penggunaannya, namun berdasarkan Protokol Montreal 1992, penggunaan MB harus segera dibatasi berangsur-angsur karena dapat merusak lapisan ozon di stratosfer. MB juga berbahaya bagi kesehatan manusia. Berbagai negara telah membatasi produksi dan penggunaan MB, dan secara global penggunaannya akan dihentikan sama sekali pada tahun 2010. Iradiasi telah dipromosikan sebagai salah satu alternatif pengganti MB, karena iradiasi dengan dosis rendah dapat membunuh atau mencegah perkembangbiakan berbagai jenis lalat buah dan serangga lain yang sering ditemukan pada buah dan sayuran. Iradiasi untuk tujuan karantina mempunyai berbagai keunggulan, antara lain tidak meninggalkan residu bahan berbahaya pada produk dan ramah lingkungan. Kelemahannya yang utama ialah serangga tidak langsung mati akibat iradiasi, tetapi perlu waktu beberapa hari atau bahkan minggu, sehingga perlu ada kesepakatan tentang kriteria yang digunakan pada perlakuan karantina dengan iradiasi. Berbagai organisasi perlindungan tanaman regional yang bernaung di bawah Konvensi Perlindungan Tanaman Internasional yaitu NAPPO, EPPO, APPPC, dan lain-lain mendukung penerapan iradiasi sebagai perlakuan karantina untuk produk pertanian segar.

PENDAHULUAN

Perdagangan global komoditas bahan pangan dan hasil pertanian serta kehutanan pada umumnya, memungkinkan terjadinya perpindahan atau penyebaran hama penyakit dan hama tanaman dari suatu daerah atau negara ke negara lain. Untuk mengatasi hal ini, maka setiap negara memberlakukan peraturan karantina yang ketat agar masuknya hama penyakit dan hama tanaman baru dari luar wilayah teritorialnya dapat dicegah, baik yang melalui darat, laut, maupun udara.

Menurut TURPIN dkk. (1), peraturan karantina tanaman yang pertama dibuat oleh Indonesia dibawah pemerintahan Belanda pada tahun 1877 untuk mencegah penyebaran

penyakit tanaman kopi dari Sri Lanka. Karantina berasal dari bahasa Latin quarantum yang berarti 40. Istilah ini bermula dari penahanan kapal-kapal dan isolasi penumpang serta awak kapal yang baru tiba dari negara yang terserang wabah penyakit tertentu, misalnya penyakit pes, kolera, dan penyakit kuning selama 40 hari.

Walaupun karantina pada mulanya diterapkan untuk mencegah penyebaran wabah penyakit manusia, dewasa ini karantina lebih ditekankan pada perlindungan tanaman dan hewan. Di Indonesia, pelaksanaan karantina tanaman merupakan tanggung jawab Pusat Karantina Pertanian yang berada dibawah Departemen Pertanian, dan bertanggung jawab dalam hal pengelolaan karantina tanaman, hewan dan hasil perikanan (2).

Definisi karantina menurut peraturan karantina yang berlaku di Indonesia saat ini, yaitu Peraturan No. 2 tahun 1992 ialah: tempat isolasi dan/atau tindakan pengisolasian dalam upaya mencegah masuknya hama kedalam, penyebaran dari satu daerah ke daerah lain dalam, atau eksportasi dari daerah teritorial Republik Indonesia (2). Perlakuan karantina ialah salah satu tindakan karantina yang harus dilakukan terhadap komoditas yang akan diekspor untuk memenuhi persyaratan dari negara tujuan ekspor, atau terhadap komoditas impor yang akan masuk pelabuhan bila terbukti atau dicurigai bahwa komoditas tersebut mengandung hama berbahaya yang harus dikarantina sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Dalam makalah ini akan diuraikan secara singkat beberapa macam perlakuan karantina tanaman yang telah lama dikenal beserta permasalahannya. Selanjutnya akan diperkenalkan iradiasi sebagai salah satu teknologi pelengkap atau alternatif untuk menggantikan perlakuan karantina yang kurang efektif atau terpaksa harus ditinggalkan karena terbukti berbahaya bagi kesehatan masyarakat dan lingkungan, misalnya fumigasi dengan metil bromida yang akhir-akhir ini ramai dipermasalahkan.

PERLAKUAN KARANTINA

Perlakuan karantina ditujukan untuk mencegah atau meminimalkan resiko penyebaran hama ke daerah yang masih bebas atau belum terserang hama tertentu. Perlakuan tersebut harus efektif dan tidak merusak produk yang diproses. Banyak serangan hama tanaman yang terjadi di berbagai negara timbul akibat kegiatan perjalanan manusia dan perdagangan internasional yang kurang terkontrol. Hama tersebut merusak bahan pangan, serat dan hasil hutan yang merupakan sumber daya pertanian suatu negara, sehingga mengakibatkan kerugian ekonomi yang cukup

besar. Oleh karena itu dinas karantina tanaman di setiap negara berkewajiban melindungi sumber daya yang ada dari masuknya hama perusak dari luar.

Diantara sekian banyak serangga hama yang harus dikarantina, lalat buah dari famili Tephritidae termasuk kelompok yang mendapat perhatian utama di seluruh dunia. Jenis lalat buah dan hama lain yang mempunyai arti penting dari segi karantina tertera pada Tabel 1 dan 2 (3).

Perlakuan karantina yang sudah umum digunakan di berbagai negara terdiri atas perlakuan kimia, perlakuan fisika, atau kombinasi keduanya (4). Beberapa contoh diantaranya ialah:

1. Fumigasi

Fumigasi ialah melepaskan dan mendispersikan bahan kimia beracun dalam bentuk uap atau gas sehingga mencapai hama sasaran. Metil bromida (MB) dan fosfin adalah bahan fumigan utama saat ini yang digunakan untuk perlakuan pascapanen dan karantina berbagai jenis bahan pangan dan non-pangan.

2. Pencelupan dalam insektisida

Salah satu contoh ialah pencelupan dalam dimetoat atau fention untuk perlakuan karantina terhadap serangga dari Australia yang menyerang tomat.

3. Manipulasi suhu

Sebagai contoh ialah penggunaan air panas, udara panas, uap panas, dan penyimpanan pada suhu rendah (0 - 3°C).

4. Modifikasi atau pengaturan atmosfer

Atmosfer dimodifikasi dengan menurunkan kadar O₂ dan menaikkan kadar CO₂ atau N₂.

5. Kombinasi perlakuan kimia dan fisika

Sebagai contoh ialah fumigasi dengan MB lalu diikuti pendinginan, atau sebaliknya.

Keampuhan masing-masing perlakuan tersebut dalam membunuh hama tanaman tidak sama, karena ada jenis hama yang tahan dan sebaliknya ada yang rentan terhadap perlakuan tertentu. Di lain pihak, ketahanan komoditas yang diberi perlakuan juga perlu diperhatikan karena jenis perlakuan dapat berpengaruh negatif atau menimbulkan efek fitotoksisitas pada buah dan sayuran segar. Sebagai contoh, buah subtropis tidak tahan disimpan agak lama pada suhu 0 - 3°C untuk tujuan membunuh lalat buah yang dikandungnya. Fumigasi dengan fosfin dapat merusak kulit buah pada mangga dan apokat (5).

Fumigasi merupakan cara yang sangat luas penggunaannya dalam upaya pemberantasan hama, baik pada produk segar seperti buah dan sayuran, maupun pada produk yang dapat disimpan lama seperti biji-bijian. Sejak fumigasi dengan etilen dibromida (EDB) dilarang oleh Badan Perlindungan Lingkungan Amerika (USEPA) pada tahun 1984 dan oleh Departemen Pertanian Jepang pada tahun 1987, kemudian diikuti pula oleh negara-negara lain karena ternyata berbahaya bagi kesehatan pekerja, konsumen dan lingkungan, maka saat ini tinggal dua macam bahan kimia utama untuk fumigasi komoditas pertanian, yaitu MB dan fosfin. Fosfin terutama digunakan untuk fumigasi produk yang disimpan lama seperti biji-bijian, buah kering dan kacang-kacangan. Kelemahan fumigasi dengan fosfin antara lain tidak dapat diterapkan pada sembarang suhu dan kelembapan, dan membutuhkan waktu fumigasi yang relatif lama. Akibatnya, MB saat ini merupakan bahan fumigasi terpopuler dan yang paling banyak digunakan untuk hasil pertanian di seluruh dunia. Di Kanada misalnya, salah satu negara yang tergolong paling sedikit menggunakan MB, lebih dari 80 macam bahan pangan dapat difumigasi dengan MB (6).

STATUS METIL BROMIDA

Metil bromida merupakan senyawa aktif serbaguna yang sangat efektif untuk membunuh dengan cepat hama perusak tanaman. Penggunaannya sebagai bahan fumigasi untuk perlakuan karantina berbagai jenis komoditas telah lama dikenal, dan dalam beberapa kasus merupakan perlakuan satu-satunya yang dapat diterapkan. Akan tetapi, dalam beberapa tahun terakhir ini, penggunaan MB sudah dipermasalahkan karena berdasarkan hasil penelitian yang cermat, MB mempunyai daya merusak ozon yang sangat kuat.

Pada Protokol Montreal yang disetujui bulan November 1992, MB terdaftar sebagai salah satu senyawa perusak ozon yang tergolong kelas I dengan nilai ODP (ozone depletion potential) 0,7. Berdasarkan Akta Udara Bersih Amerika (U.S. Clean Air Act), penggunaan senyawa kimia dengan ODP > 0,2 harus dibatasi sampai paling lambat tahun 2000 (7). Protokol Montreal ialah perjanjian internasional yang mengatur pembatasan senyawa perusak ozon di seluruh dunia. Protokol Montreal yang pertama ditandatangani di Montreal, Kanada pada tahun 1987 oleh lebih dari 80 negara, dan berada di bawah Program Lingkungan PBB (UNEP).

Amerika dan Kanada telah menetapkan batas penggunaan MB di wilayah teritorialnya yaitu sampai 31 Desember 2000. Secara global dengan garis dasar penggunaan tahun 1991,

penurunan penggunaan MB adalah sebanyak 25% pada tahun 2001, 50% pada tahun 2005 dan 100% pada tahun 2010 (7). Di Indonesia, pembatasan penggunaan dan izin pestisida berbahan aktif MB sudah dikeluarkan pula dalam bentuk Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 322 tahun 1994, yang intinya menyatakan bahwa MB sudah harus dihentikan penggunaan dan peredarannya sampai akhir tahun 1997 (8).

Dengan adanya tindakan pembatasan ini maka perlu segera dicari teknologi alternatif untuk menggantikan fungsi fumigasi dengan MB. Keterlambatan atau tidak adanya alternatif dapat mempengaruhi kelancaran perdagangan internasional produk pertanian segar seperti buah, sayuran dan bunga potong yang memerlukan perlakuan karantina sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Hal ini sudah dialami oleh negara-negara Amerika Latin dan Karibia pada waktu Amerika memberlakukan larangan fumigasi dengan EDB pada tahun 1984. Meksiko misalnya, kehilangan pasarnya untuk ekspor mangga ke Amerika yang mencapai 40.000 ton/tahun. Penggunaan perlakuan karantina dengan air panas untuk mangga di Meksiko dan negara-negara Karibia belum berhasil memulihkan pasaran komoditas tersebut di Amerika (4).

Dengan diberlakukannya pembatasan MB di berbagai negara maka produksinya pun berangsur-angsur akan dikurangi. Hal ini berakibat meningkatnya harga MB, dan mungkin pula akan makin sulit diperoleh di pasaran. Di Kanada misalnya, harga MB telah meningkat 30% (6). Perlu dicatat bahwa European Plant Protection Organization (EPPO) dan North American Plant Protection Organization (NAPPO) masih menentang larangan total terhadap penggunaan MB. Kedua organisasi ini masih meminta pengecualian untuk pemakaian yang esensial untuk karantina dan perlakuan sebelum pengapalan, sampai betul-betul ada data yang membuktikan bahwa penggunaan untuk keperluan tersebut mempengaruhi ozon di stratosfer.

Selain merusak ozon, MB juga berbahaya bagi kesehatan pekerja dan masyarakat yang tinggal di daerah pertanian yang menggunakan MB untuk fumigasi tanah. Berdasarkan alasan ini pula maka MB dilarang di Belanda.

IRADIASI SEBAGAI ALTERNATIF UNTUK PENGGANTI METIL BROMIDA

Meningkatnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat akan bahaya residu pestisida dan bahan pengawet kimia yang lain, menyebabkan orang mulai beralih ke proses fisika yang tanpa residu, baik pada produk yang diproses maupun pada lingkungan. Salah satu proses fisika yang dapat menggantikan fungsi bahan kimia tersebut ialah iradiasi.

Hasil penelitian yang telah dilakukan di berbagai negara menunjukkan bahwa iradiasi dengan dosis rendah cukup efektif untuk digunakan sebagai perlakuan karantina pada buah dan sayuran segar. Dari hasil penelitian terhadap 10 jenis lalat buah utama yang umum ditemukan pada berbagai jenis buah dan sayuran terbukti bahwa iradiasi dengan dosis minimum 150 Gy sudah cukup untuk mencegah pembentukan serangga dewasa dari telur dan larva yang diiradiasi. Dengan demikian, penelitian dasar tentang iradiasi sebagai perlakuan karantina terhadap lalat buah tidak diperlukan lagi. Data menunjukkan pula bahwa iradiasi dengan dosis minimum 300 Gy telah cukup untuk mencegah kemungkinan berkembangnya serangga jenis lain dan tungau di daerah yang belum terserang. Informasi ini merupakan hasil evaluasi Satuan Tugas tentang Iradiasi sebagai Perlakuan Karantina Buah dan Sayuran Segar yang bersidang di Agricultural Research Institute, Bethesda, Amerika pada bulan Januari 1991 (3).

Pada umumnya, iradiasi menimbulkan pengaruh fitotoksik lebih sedikit dibandingkan perlakuan karantina yang lain, karena energi radiasi yang diterima produk yang diproses untuk tujuan karantina relatif kecil. Dengan iradiasi dosis rendah seperti yang dipersyaratkan untuk memenuhi keamanan karantina, produk pertanian segar tidak akan mengalami kerusakan fisik yang berarti, demikian pula nilai gizinya.

Pengaruh iradiasi pada daya tahan serangga bergantung pada fase pertumbuhannya pada saat diiradiasi. Umumnya, pada fase dimana pembelahan sel sangat efektif, serangga sangat peka terhadap iradiasi. Ini terjadi pada fase telur, lalu pada fase selanjutnya akan lebih tahan radiasi. Pada serangga dewasa, bagian yang paling peka radiasi ialah organ reproduktif dan saluran pencernaan atau usus karena di tempat tersebut terdapat sel-sel regeneratif yang aktif membelah. Adanya gangguan pembelahan sel pada saluran pencernaan akibat iradiasi akan mempengaruhi kemampuan penyerapan makanan, sehingga serangga kehilangan nafsu makan, dan akhirnya mati karena kelaparan. Sel-sel pada organ reproduktif lebih peka lagi terhadap iradiasi, sehingga dengan dosis yang relatif rendah sudah dapat menimbulkan kemandulan pada serangga dewasa, baik pada serangga jantan maupun betina. Oleh karena itu, iradiasi dengan dosis rendah sudah dapat mencegah reproduksi dan perkembangan hama yang menyerang suatu komoditas, namun tidak dapat membunuhnya secara cepat. Berdasarkan kenyataan ini maka kriteria yang digunakan pada perlakuan karantina dengan iradiasi ialah pencegahan terbentuknya serangga dewasa yang mampu terbang atau mampu berkembang biak.

Pedoman cara iradiasi yang baik untuk tujuan disinfestasi serangga sebagai perlakuan karantina buah-buahan segar sudah disusun oleh ICGFI (International Consultative Group on Food Irradiation) (9). ICGFI ialah kelompok para pakar yang ditunjuk oleh pemerintah negara masing-masing yang bertugas mengevaluasi perkembangan global dalam bidang iradiasi pangan, dan memberikan saran-saran tentang penerapan iradiasi pangan kepada semua negara anggota (43 negara) serta ketiga organisasi pendukung ICGFI yaitu FAO, IAEA, dan WHO.

Walaupun iradiasi telah cukup lama dipromosikan sebagai salah satu alternatif untuk pengganti fumigasi dengan bahan kimia, teknologi ini belum dimanfaatkan secara nyata oleh pihak industri, karena bahan fumigasi yang sudah biasa digunakan masih tersedia di pasaran dengan harga yang relatif murah. Dengan makin langkanya MB di pasaran kelak dan adanya larangan penggunaannya secara legal maka peluang iradiasi untuk menggantikan sebagian fungsi MB, terutama dalam bidang karantina komoditas bahan pangan akan makin terbuka.

KEUNGGULAN DAN KETERBATASAN IRADIASI

Seperti halnya teknologi lain, iradiasi mempunyai beberapa keunggulan dan juga keterbatasan. Beberapa keunggulan iradiasi bila diterapkan untuk perlakuan karantina ialah:

1. Produk yang diproses bebas bahan kimia berbahaya, karena iradiasi tidak meninggalkan residu, dan tidak membuat produk menjadi radioaktif.
2. Iradiasi merupakan teknologi yang ramah lingkungan atau bebas polusi, karena tidak ada limbah proses yang terlepas atau dibuang ke lingkungan. Apabila menggunakan sumber radiasi Kobalt-60 misalnya, sisa Kobalt-60 yang sudah sangat rendah aktivitasnya akibat proses peluruhan setelah dipakai cukup lama, dapat dikirim ke produsennya untuk diproses kembali atau dihancurkan.
3. Iradiasi dapat membunuh atau mensterilkan berbagai jenis serangga dengan dosis yang relatif rendah, dan tidak menimbulkan sifat resisten pada serangga, seperti yang dapat terjadi pada fumigasi dengan pestisida.
4. Iradiasi untuk tujuan karantina membutuhkan dosis yang cukup rendah, sehingga akan menguntungkan dari segi waktu, biaya dan kemungkinan perubahan mutu pada produk segar yang diproses. Perlu diketahui bahwa produk pertanian segar dapat mengalami perubahan fisik dan nilai gizi bila diiradiasi dengan dosis yang agak tinggi.

Biaya iradiasi untuk buah dan sayuran segar yang diterapkan di iradiator pangan komersial di Mulberry, Florida, Amerika saat ini ialah \$ 0,03/pon. Fasilitas iradiasi tersebut menggunakan sumber radiasi Kobalt-60 dengan aktivitas 3000 kCi. Dengan fasilitas ini, truk yang membawa produk yang akan diiradiasi hanya perlu menunggu sekitar satu jam untuk mengiradiasi muatan sebanyak satu truk (10).

5. Iradiasi merupakan perlakuan karantina yang berspektrum luas, karena keampuannya tidak terbatas pada jenis serangga dan komoditas tertentu saja.
6. Di samping untuk tujuan karantina, pada berbagai kasus, iradiasi dengan dosis rendah dapat memperlambat proses pematangan buah sehingga dapat memperpanjang daya simpan buah-buahan tertentu.
7. Bila dibandingkan dengan proses panas atau pendinginan, iradiasi hemat energi listrik.

Beberapa kelemahan atau keterbatasan perlakuan karantina dengan iradiasi ialah:

1. Iradiasi hanya dapat membunuh atau mensterilkan serangga yang telah ada pada produk, dan tidak dapat membunuh serangga yang datang kemudian. Oleh karena itu, produk yang sudah didisinfestasi dengan iradiasi harus dilindungi dari kemungkinan masuknya serangga baru.
2. Serangga tidak langsung mati setelah iradiasi karena matinya perlahan-lahan akibat kelaparan. Hal ini merepotkan untuk komoditas yang segera akan diekspor dengan persyaratan tidak boleh ada serangga hidup yang terbawa pada saat pengapalan. Peraturan yang berlaku di berbagai negara mengharuskan agar produk bahan pangan yang sudah diiradiasi diberi label yang jelas dan sertifikat yang mencantumkan antara lain nama fasilitas yang melakukan iradiasi, dosis iradiasi dan tujuan iradiasi tersebut.
3. Penelitian untuk mendapatkan teknik yang dapat membedakan antara larva serangga yang sudah dan belum diiradiasi untuk dapat membantu petugas karantina, saat ini sedang dilakukan (10).

Produk harus dibawa ke fasilitas iradiasi, karena iradiator tidak dapat dipindah-pindahkan.

Produk yang akan diproses harus cukup besar jumlahnya agar ekonomis.

4. Fasilitas iradiasi masih terbatas jumlahnya, dan pembangunan iradiator membutuhkan modal awal yang tinggi.

STATUS IRADIASI SAAT INI

Berdasarkan data yang dikumpulkan oleh Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA), sampai Oktober 1995 baru Meksiko yang memberikan izin secara legal untuk penerapan iradiasi sebagai perlakuan karantina (11). Akan tetapi, penerapan iradiasi untuk tujuan memperpanjang daya simpan buah dan sayuran segar serta bahan pangan kering, karena kemampuannya dalam memperlambat proses pematangan buah dan pertumbuhan fisiologis jamur serta membunuh serangga hama gudang telah dilegalisasi di 24 negara. Dosis iradiasi untuk keperluan memperpanjang daya simpan ini pada umumnya lebih besar atau minimal sama dengan dosis yang dipersyaratkan untuk keamanan karantina.

USDA - Animal Plant Health Inspection Service (APHIS) pada bulan Januari 1989 telah mengeluarkan peraturan khusus tentang iradiasi pepaya dengan dosis minimum 0,15 kGy untuk perlakuan karantina. Kemudian pada bulan Oktober 1989, negara-negara Amerika Utara yaitu Kanada, Amerika dan Meksiko melalui organisasi perlindungan tanaman regional NAPPO (North American Plant Protection Organization) menyetujui untuk menerima iradiasi sebagai perlakuan karantina untuk produk pertanian segar (4). Selanjutnya berbagai organisasi perlindungan tanaman lain yang berada di bawah Konvensi Perlindungan Tanaman Internasional (IPPC) yaitu EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), APPPC (Asian and the Pacific Plant Protection Commission), dan lain-lain, juga mendukung gagasan penerapan iradiasi sebagai perlakuan karantina untuk produk pertanian segar (12).

Baru-baru ini, USDA-APHIS telah menerbitkan konsep peraturan tentang penerapan iradiasi untuk masalah kesehatan tanaman yang berkaitan dengan karantina secara luas. Konsep peraturan tersebut dipublikasikan dalam Federal Register Vol. 61 No. 95 tanggal 15 Mei 1996 untuk ditanggapi (13). Adanya perkembangan di Amerika dalam bidang ini diperkirakan akan mempengaruhi pula kebijakan di negara-negara lain, karena pada umumnya banyak negara mengharapakan Amerika menjadi pelopor dalam penerapan teknologi ini.

Kesimpulan pada pertemuan Putaran Uruguay GATT yang diadakan bulan Desember 1993, khususnya mengenai persetujuan tentang Sanitary and Phytosanitary Measures yang telah diberlakukan, akan menambah pula peluang bagi masuknya makanan iradiasi dalam perdagangan internasional. Persetujuan tersebut menetapkan bahwa setiap negara peserta GATT atau anggota WTO (World Trade Organization) tidak diperbolehkan menghalangi perdagangan dengan mengeluarkan peraturan yang lebih ketat daripada peraturan yang telah

ditetapkan berdasarkan standar, rekomendasi dan pedoman internasional yang dikeluarkan oleh CAC (Codex Alimentarius Commission), IPPC (International Plant Protection Convention) dan IOE (International Office on Epizootic).

CAC telah menyetujui Standar Umum Makanan Iradiasi pada tahun 1983, dan secara umum mengakui bahwa semua jenis bahan pangan yang diiradiasi sampai dosis 10 kGy aman karena telah terbukti tidak berbahaya bagi kesehatan konsumen. Dari perkembangan ini diperkirakan bahwa iradiasi dapat berperan dalam menunjang perdagangan internasional komoditas bahan pangan sebagai perlakuan karantina di masa mendatang untuk menggantikan fungsi fumigasi dengan bahan kimia yang satu demi satu mulai dilarang produksi dan penggunaannya.

Di Indonesia, izin penerapan iradiasi untuk keperluan karantina belum ada. Akan tetapi, penelitian tentang penerapan iradiasi untuk memperpanjang daya simpan berbagai jenis buah dan sayuran segar sudah dilakukan di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN. Jenis buah dan sayuran yang telah diteliti antara lain: mangga, apokat, pepaya, salak, tomat, jeruk lemon, apel, sawo, jamur merang, jamur tiram, wortel dan asparagus. Dari hasil berbagai penelitian tersebut terbukti bahwa iradiasi dapat memperpanjang daya simpan buah dan sayuran segar selama beberapa hari atau minggu bila dibandingkan dengan kontrol yang tidak diiradiasi. Namun, ada juga yang tidak berhasil misalnya pada penelitian apokat dan salak. Dari penelitian yang dinilai cukup berhasil ditemukan bahwa dosis iradiasi optimum yang diperlukan untuk memperpanjang daya simpan besarnya lebih tinggi atau masih dalam kisaran dosis yang cukup untuk keamanan karantina.

Oleh karena itu, untuk mengurangi hambatan dalam perdagangan global komoditas produk pertanian segar, diharapkan pemerintah dalam waktu dekat akan melegalisasi pula penggunaan iradiasi sebagai salah satu alternatif untuk perlakuan karantina. Hal ini kemungkinan dapat berdampak positif dalam upaya mencegah atau mengurangi masuknya produk impor terutama buah-buahan yang mengandung pestisida.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1993. Quarantine treatment for insect control, Food Irradiation Newsletter, 17
27
- Anonymous. 1994/1995. An introduction to plant quarantine in Indonesia, Plant Quarantine Digest. Centre for Agricultural Quarantine. Ministry of Agriculture Republic of Indonesia.
- Anonymous. 1995. NAPPO hosts irradiation colloquium, Food Irradiation Newsletter, 19 1 41
- Anonymous. 1995. Supplement to Food Irradiation Newsletter, 19 2
- APHIS-USDA. 1996. The application of irradiation to phytosanitary problems (Rules and Regulation), Federal Register, 61 95
- Burditt, Jr.A.K.. 1985. Present status of research on efficacy of quarantine treatment for horticultural crops in the USA with special reference to the use of irradiation as a potential quarantine treatment. Use of Irradiation as a Quarantine Treatment of Agricultural Commodities. Final Report of a Consultants Group Meeting, Honolulu. 1983. IAEA. Vienna 17.
- Departemen Pertanian R.I. 1994. Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor: 322/Kpts/TP.270/4/94 tentang Pembatasan Penggunaan dan Izin Pestisida Berbahan Aktif Metil Bromida.
- ICGFI. 1991. Code of Good Irradiation Practice for Insect Disinfestation of Fresh Fruits (As a Quarantine Treatment), IAEA, Vienna
- ICGFI. 1991. Irradiation as a quarantine treatment of fresh fruits and vegetables. Report of Task Force, Bethesda, USA, 1991, IAEA, Vienna.
- Loaharanu, P. 1993. Quarantine treatment of fresh fruits using irradiation - Recent development in market potential and future prospects for Asia and the Pacific. Harmonization of Regulations on Food Irradiation in Asia and the Pacific. Proc. Sem. Kuala Lumpur, 1992. IAEA, Vienna 115.
- Loaharanu, P. 1995. Commercial application of and trade developments in food irradiation, paper presented at ASEAN/ICGFI Seminar on Food Irradiation, Jakarta
- Marcotte, M. 1996. Changes in fumigant availability results in opportunity for irradiation. Impela News, 3 2.
- Turpin, J.W., B.J. Read, R.S. Pinson, And G.M. Higgs. 1985. Australian agricultural quarantine imports and exports. Commercialisation of Ionising Energy Treatment of Food (Proc. Workshop Lucas Heights, 1985), AAEC-IAEA, Lucas Heights.

Tabel 1. Jenis lalat buah yang mempunyai arti penting dalam bidang karantina

<u>Nama ilmiah</u>	<u>Nama biasa</u>	<u>Tanaman yang diserang</u>	<u>Daerah asalnya</u>
<u>Anastrepha fraterculus</u>	Lalat buah Amerika Selatan	Jeruk, mangga, buah lain	Meksiko sampai Amerika Selatan
<u>Anastrepha grandis</u>	Lalat buah Amerika Selatan	Cucurbit	Amerika Selatan, Panama, Meksiko, Amerika
<u>Anastrepha ludens</u>	Lalat buah Meksiko	Jeruk, mangga, buah lunak	Meksiko, Amerika Tengah, Amerika
<u>Anastrepha obliqua</u>	Lalat buah Hindia Barat	Mangga, jambu klutuk, spondias	Karibia, Meksiko sampai Amerika Selatan, Amerika
<u>Anastrepha serpentina</u>	Lalat buah sawo	Jeruk, mangga, jambu klutuk, apokat	Meksiko sampai Amerika Selatan, Amerika
<u>Anastrepha striata</u>	Lalat buah jambu klutuk	Jambu klutuk, cucurbit	Meksiko sampai Amerika Selatan
<u>Anastrepha suspensa</u>	Lalat buah Karibia	Jambu klutuk, jambu air, jeruk	Antilles Besar, Florida
<u>Ceratitis capitata</u>	Lalat buah Timur Tengah	Jeruk, buah umumnya	Afrika, Asia, Amerika Tengah dan Selatan, Eropa, Amerika
<u>Ceratitis cosyra</u>	Lalat buah Natal	Buah lunak, jeruk, kopi	A f r i k a
<u>Dacus cucurbitae</u>	Lalat melon	Cucurbit, buah umumnya, kacang polong	Afrika, Asia Tenggara, Kepulauan di Pasifik
<u>Dacus dorsalis</u>	Lalat buah oriental	Jeruk, buah umumnya	Asia Tenggara, Kep. Pasifik
<u>Dacus oleae</u>	Lalat buah zaitun	Buah zaitun	Eropa, Afrika, Asia Barat
<u>Dacus passiflorae</u>	Lalat buah Fiji	Jeruk, mangga, jambu klutuk, apokat, buah lain	Fiji, Indonesia, Malaysia, Jepang, Filipina, Pakistan, Thailand
<u>Dacus tryoni</u>	Lalat buah Queensland	Jeruk, buah umumnya	Australia, Polinesia Prancis

Nama ilmiah	Nama biasa	Tanaman yang diserang	Daerah asalnya
<u>Dacus tsuneonis</u>	Lalat jeruk Jepang	Jeruk	Jepang, RRC
<u>Dacus zonatus</u>	Lalat buah persik	Jeruk, mangga, jambu klutuk, persik, ara	Asia Tenggara
<u>Dacus spp.</u>	Lalat buah belimbing	Berbagai jenis buah	Suriname
<u>Mvopardalis pardalina</u>	Lalat melon Baluchistan	Melon	Asia Barat Daya
<u>Rhagoletis cerasi</u>	Lalat buah ceri Eropa	Ceri, kamperfuli, buah lunak	Eropa
<u>Rhagoletis cingulata</u>	Lalat buah ceri Amerika Timur	Ceri, <u>Prunus</u> spp.	Amerika, Kanada
<u>Rhagoletis completa</u>	Lalat kulit ari kenari	Kenari	Amerika
<u>Rhagoletis fausta</u>	Lalat buah ceri hitam	Ceri	Amerika, Kanada
<u>Rhagoletis indifferens</u>	Lalat buah Amerika Barat	Ceri	Amerika, Kanada
<u>Rhagoletis pomonella</u>	Belatung apel	Apel	Amerika, Kanada, Meksiko

Sumber : Pustaka no. 3

Tabel 2. Hama lain yang mempunyai arti penting dari segi ekonomi dan karantina

LEPIDOPTERA

Nama ilmiah	Nama biasa	Tanaman penting yang diserang	Daerah asalnya
<u>Anarsia lineatella</u>	Penggerak persik ranting	Persik	Eropa, Asia, Afrika, Kanada, Amerika
<u>Cryptophlebia leucotreta</u>	Ngengat	Kapas, kopi, buah yang berganti daun, mangga, jambu klutuk	Afrika
<u>Cydia molesta</u>	Ngengat buah oriental	Persik, buah lain yang berganti daun	Amerika Utara dan Selatan, Asia, Eropa
<u>Cydia funebrana</u>	Ngengat buah prem	<u>Prunus</u> spp.	Eropa, Cyprus, Aljazair, Kaledonia Baru, Selandia Baru, Inggris

Nama ilmiah	Nama biasa	Tanaman penting yang diserang	Daerah asalnya
<u>Epiphyas postvittana</u>	Ngengat coklat muda pada apel	Buah yang berganti daun, apel, per	Australia, Hawaii, Kaledonia Baru, Selandia Baru, Inggris
<u>Lobesia botrana</u>	Ngengat anggur	Anggur, <u>Prunus</u> spp.	E r o p a
<u>Prays citri</u>	Ngengat bunga jeruk	J e r u k	Europa, Asia, Afrika
<u>Sternochetus mangiferae</u>	Kumbang penggerek biji mangga	M a n g g a	Asia, Afrika, Australia, pulau-pulau di Pasifik, Hindia Barat
<u>Helipus lauri</u>	Kumbang penggerek biji apokat	A p o k a t	Meksiko, Amerika Tengah

HEMIPTERA-HOMOPTERA

<u>Aleurocanthus woglumi</u>	Lalat hitam pada jeruk	Jeruk, tanaman hias	Meksiko, Asia, Florida, Amerika Tengah dan Selatan, Hindia Barat, Afrika
<u>Quadraspidiotus perniciosus</u>	San Jose scale	Apel, per, anggur, buah-buahan lain	Amerika Utara, Asia, Eropa, Afrika, Australia
<u>Pseudococcus spp.</u>	Hama tepung	Jeruk, tanaman hias	Berbagai wilayah

DIPTERA

<u>Liriomyza trifolii</u>		Krisan, Cypsophilla, tomat, cucurbit	Amerika Utara, Eropa, Amerika Tengah dan Selatan, Afrika, Karibia, Asia
---------------------------	--	--------------------------------------	---

THYSANOPTERA

<u>Caliothrips fasciatus</u>	H a m a k a c a n g	K a c a n g	Amerika Utara, Eropa
------------------------------	---------------------	-------------	----------------------

Sumber: Pustaka No. 3