

PENURUNAN RESIDU INSEKTISIDA KLORPIRIFOS PADA WORTEL AKIBAT IRADIASI SINAR - γ

Sofnie M. Chairul*, Yulizar** dan Elida Djabir *

*Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN, Jakarta

**Universitas Pancasila, Fakultas Farmasi, Jakarta.

ABSTRAK

PENURUNAN RESIDU INSEKTISIDA KLORPIRIFOS PADA WORTEL AKIBAT IRADIASI SINAR γ . Telah dilakukan penelitian untuk melihat pola penurunan residu insektisida klorpirifos pada sayuran wortel akibat pengaruh iradiasi sinar gamma. Sayuran wortel direndam dengan insektisida klorpirifos teknis pada konsentrasi 100 ppm; 200 ppm; 300 ppm dan 400 ppm selama lebih kurang 3 menit, dikeringkan, lalu dibungkus dengan aluminium foil dan disimpan selama 1 minggu. Kemudian di iradiasi dengan sinar - γ pada dosis bervariasi yaitu 0; 0,5; 1,0; dan 1,5 kGy. Residu insektisida klorpirifos ditentukan dengan cara ekstraksi sayuran wortel yang telah diiradiasi dengan etil asetat dan ditentukan dengan Gas Kromatografi menggunakan detector FPD (Flame Photo Detector). Hasil menunjukkan bahwa penurunan insektisida dengan iradiasi sinar - γ pada dosis 0,5 kGy sebesar 33-70 %, dan pada dosis iradiasi 1,5 kGy dapat menurunkan kandungan residunya sebesar 24-70%, sedangkan pada dosis 1,0 kGy dapat menurunkan residu klorpirifos dicapai antara 60-80%, ini terjadi pada perendaman dengan insektisida klorpirifos baik pada konsentrasi 100 ppm maupun pada konsentrasi 400 ppm.

ABSTRACT

A DECREASED OF RESIDUES CHLORPYRIPHOS INSECTICIDES IN CARROT BECAUSE OF INFLUENCE ON IRRADIATION γ -RAY. The investigation of a decrease of residues chlorpyriphos insecticides in carrot because of influence on irradiation γ -Ray, was carried out. The research was conducted, to show design of a decrease chlorpiriphos insecticides residues in carrot. Some carrots were soaked into chlorpiriphos insecticides at concentration 100; 200; 300; and 400 ppm for 3 minutes. Then, some carrots were dried at room temperature, and there after, some carrot were packed using aluminium-foil and kept it for 1 week. A pack of some carrots was irradiated with γ -ray at 0; 0.5; 1.0; and 1.5 kGy dose. The residues of insecticides chlorpyriphos was determinated with extracted of some carrots used ethyl acetate solvent and then was injected by Chromatography Gas using Flame Photo Detector. The result showed that a decreased chlorpyriphos insecticides was 33-70 % on irradiated at 0.5 kGy dose, 24-70 % on irradiated at 1.5 kGy dose and 60-80 % on irradiated at 1.0 kGy dose.

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan bahan pangan baik beras maupun buah-buahan dan sayuran, sangat meningkat, sesuai dengan pertumbuhan penduduk di Indonesia.

Salah satu komoditi sayuran yang mempunyai nilai ekonomis yang penting disamping kaya akan gizi dan vitamin terutama vitamin A dengan kandungan yang tertinggi bila dibandingkan dengan kandungan vitamin yang lain. Pada umumnya wortel dikonsumsi dalam bentuk segar. (1,2,3)

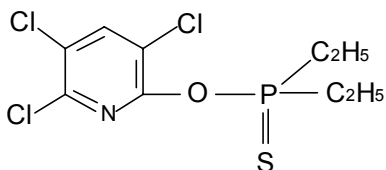
Di lapangan, tanaman wortel sering mendapat kendala karena ada gangguan serangan hama tanaman, sehingga hasil panen akan berkurang. Untuk mendapatkan peningkatan produksi wortel di lahan pertanian, sering petani menggunakan pestisida terutama insektisida, dan

penggunaan ini telah dianjurkan oleh Pemerintah semenjak tahun 1975. (4)

Insektisida mempunyai arti yang sangat penting dalam pembangunan, khususnya dalam usaha peningkatan produksi pertanian. Di dalam pertanian, penggunaan pestisida atau insektisida, terutama ditujukan untuk memberantas hama dan penyakit yang merusak tanaman dan hasil panennya .

Insektisida yang digunakan untuk tanaman wortel antara lain adalah klorpirifos. Klorpirifos adalah insektisida termasuk kelompok organo-fosfat, yang bersifat semi polar, dan semi persisten dibandingkan dengan organo-klorin. Klorpirifos dengan nama dagangnya dursban, lorsban, profos, dan lain-lain merupakan insektisida organo-fosfat yang dapat diemulsikan, berbentuk cairan dan mudah terbakar. Karena klorpirifos merupakan senyawa siklik yang kompleks, maka

umumnya residunya bertahan agak lama dibandingkan dengan organofosfat yang berupa alifatik. Nama kimia dari klorpirifos adalah o,o - di etil - 3,5,6 trikloro 2 - piridil fosforotioat dengan rumus bangun sebagai berikut: (5,6)



Gambar 1. Senyawa Klorpirifos

Di lapangan, petani sering menggunakan insektisida untuk tanaman budidayanya secara berulang kali, yang disebabkan karena banyaknya serangan dari serangga dan untuk mendapatkan hasil panen yang tinggi.

Untuk menghindari agar residu klorpirifos tidak mengakibatkan pencemaran pada manusia yang mengkonsumsi wortel, maka perlu dilakukan penelitian apakah terjadi penurunan residu insektisida pada sayuran wortel bila wortel yang telah dipanen, diiradiasi dengan sinar- γ dan sekaligus dengan menggunakan sinar - γ akan mengawetkan sayuran wortel dari mikroba yang akan merusak wortel tersebut. (7, 8)

Atas dasar demikian maka dilakukan penelitian untuk melihat pola sejauh mana penurunan insektisida klorpirifos apabila wortel yang tercemar oleh insektisida, di iradiasi dengan sinar gamma. Penelitian dilakukan dengan cara merendam sayuran wortel dengan insektisida klorpirifos pada konsentrasi yang bervariasi yaitu 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm, lalu diiradiasi dengan sinar - γ pada dosis 0,5 kGy; 1,0 kGy dan 1,5 kGy.

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan gambaran tentang penurunan residu insektisida klorpirifos setelah dilakukan iradiasi dengan sinar - γ , dan dideteksi dengan kromatografi gas yang dibandingkan dengan sayuran tanpa iradiasi.

BAHAN DAN METODE

Bahan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah wortel yang dibeli dipasaran yang segar, dengan berat dan ukuran besarnya sama, etil asetat, Natrium Sulfat anhidrad, klorpirifos standar, Profos 400 EC (klorpirifos teknis).

Peralatan. Peralatan yang digunakan adalah Gas Kromatografi dengan detector FPD (Flame Photo Detector) merk Shimadzu model - 7A, dan lain sebagainya.

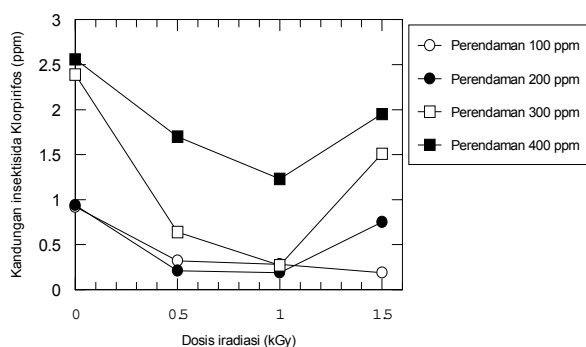
Metode. Wortel yang dibeli dipasaran dipilih berat dan besar yang sama. Larutan klorpirifos disiapkan pada konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm dengan melarutkan bahan teknis Profos 400 EC dengan air di dalam ember berukuran 5 liter. Kemudian buah wortel direndam selama 3 menit untuk masing-masing perlakuan. Setelah direndam wortel diangkat dan dibiarkan mengering. Bungkus wortel dalam aluminium foil dan disimpan selama 7 hari. Kemudian dilakukan iradiasi pada dosis 0,5; 1,0; dan 1,5 kGy dan tanpa iradiasi. Setelah diiradiasi wortel disampling secara acak, lalu dipotong kecil. Sebanyak 50 g sample ditambahkan Natrium Sulfat anhidrad sebanyak lebih kurang 10 g, dan diekstraksi dengan 100 ml etil asetat dengan cara memblender campuran selama 2-3 menit. Campuran didiamkan sampai ampas mengendap, lalu disaring dengan menggunakan corong yang diberi kapas. Beberapa mikro liter sampel diinjeksikan pada Gas Kromatografi dengan menggunakan detector FPD, dan kolom berisi 2% DC 200 dalam kromosorb WAW, pada suhu kolom 190 °C dan suhu detector 200 °C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa, kandungan residu klorpirifos dalam wortel yang telah direndam dengan konsentrasi 100 ppm; 200 ppm; 300 ppm dan 400 ppm dan diiradiasi dengan sinar - γ pada dosis 0; 0,5; 1,0; dan 1,5 kGy, terlihat pada Gambar 2.. Dalam gambar dapat dilihat bahwa dengan perendaman 100 ppm, kandungan klorpirifos pada dosis iradiasi 0 kGy sebesar 0,92 ppm, pada dosis 0,5 kGy sebesar 0,32 ppm, pada dosis 1 kGy kandungannya sebesar 0,28 ppm, sedangkan pada dosis iradiasi 1,5 kGy kandungannya menjadi tidak terdeteksi (limit deteksi = 0,2 ppm).

Untuk wortel yang direndam dengan klorpirifos pada konsentrasi 200 ppm dan diiradiasi dengan sinar - γ pada dosis 0; 0,5; 1,0; dan 1,5 kGy maka dalam gambar terlihat bahwa kandungan klorpirifos pada dosis iradiasi 0 kGy sebesar 0,94 ppm, pada dosis 0,5 kGy sebesar 0,23 ppm, pada dosis 1 kGy sebesar 0,19 ppm dan pada dosis 1,5 kGy sebesar 0,75 ppm. Pada perendaman wortel dengan konsentrasi 300 ppm dan diiradiasi dengan sinar - γ pada dosis 0; 0,5; 1,0; 1,5 kGy, di dalam gambar terlihat bahwa kandungan klorpirifos berturut-turut adalah 2,39; 0,64; 0,27; dan 1,51 ppm. Pada perendaman dengan konsentrasi 400 ppm dan diiradiasi dengan sinar - γ pada dosis 0; 0,5; 1,0; 1,5 kGy, di dalam gambar terlihat bahwa

kandungan klorpirifos setelah diiradiasi adalah berturut-turut 2,56; 1,70; 1,23; dan 1,95 ppm.



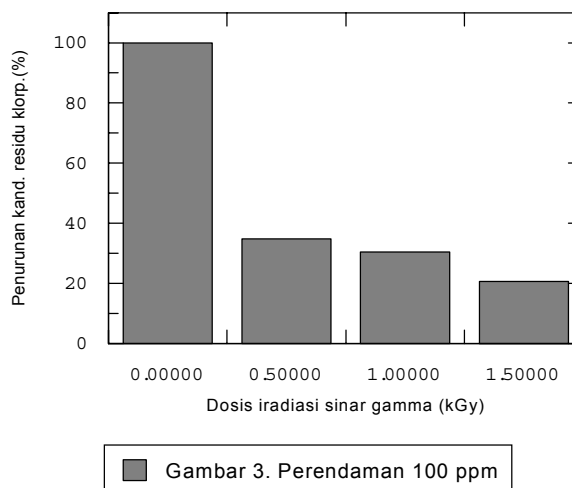
Gambar 2. Kandungan klorpirifos dalam wortel pada perendaman 100; 200; 300; dan 400 ppm, yang diiradiasi dengan dosis 0; 0,5; 1,0; 1,5 kGy

Hal ini disebabkan karena pada wortel yang direndam dengan klorpirifos pada konsentrasi 100 ppm, residunya sebelum diiradiasi jika dibandingkan dengan wortel yang diiradiasi pada dosis 0,5 kGy terjadi penurunan residu yang disebabkan sebagian klorpirifos membentuk senyawa hasil degradasinya yang tidak terdeteksi dengan Gas Kromatografi. Dalam hal ini terjadi penurunan sebesar 65,22 %. Dan kemudian pada dosis iradiasi 1,0 kGy, terjadi penurunan residu sebesar 69,57 %, dan pada dosis iradiasi 1,5 kGy terjadi penurunan residu dari kandungan semula (wortel tanpa iradiasi = 0,92 ppm) sebesar 79,35 %.

Untuk kandungan residu klorpirifos yang telah direndam dengan dosis 200 ppm terjadi penurunan residu dari 0,94 ppm (sebelum iradiasi) menjadi 0,23 ppm setelah diiradiasi dengan sinar γ pada dosis 0,5 kGy (sebesar 75,53%). Pada dosis iradiasi 1,0 kGy, terjadi penurunan residu menjadi 0,19 ppm (dengan penurunan sebesar 79,79 %), pada dosis 1,5 ppm, hanya terjadi penurunan dari 0,94 ppm menjadi 0,75 ppm (penurunan sebesar 20,22 %). Dalam hal ini hanya terjadi sedikit penurunan, yang disebabkan karena pada dosis iradiasi 1,5 kGy terjadi peruraian senyawa aktif insektisida klorpirifos menjadi senyawa lain yang mempunyai waktu retensi yang berdekatan dengan klorpirifos, sehingga yang terhitung merupakan klorpirifos. Untuk kandungan residu klorpirifos yang telah direndam dengan dosis 300 ppm terjadi penurunan residu setelah diiradiasi dengan dosis 0,5 kGy, dari 2,39 ppm (sebelum iradiasi) menjadi 0,64 ppm (penurunan sebesar 73,22%), pada dosis iradiasi 1,0 kGy, residunya berkurang menjadi 0,19 ppm (penurunan sebesar 88,71%), dan pada dosis 1,5 kGy, residunya berkurang menjadi 1,51 ppm (penurunan sebesar 36,82%). Hal ini juga disebabkan karena pada dosis ini terjadi peruraian bahan aktif insektisida klorpirifos menjadi

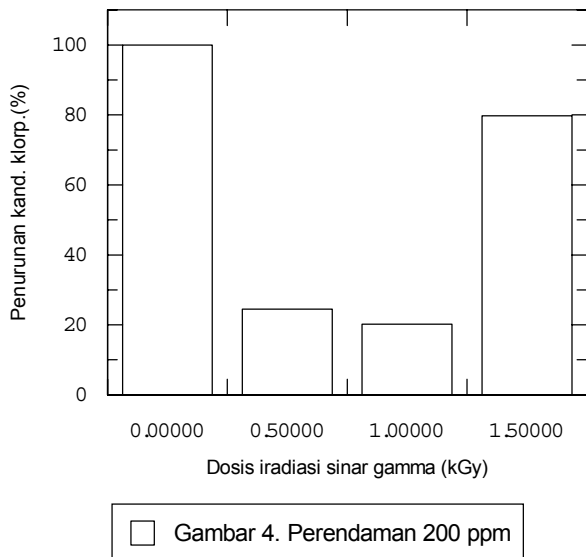
senyawa lain dimana waktu retensinya berdekatan dengan klorpirifos.

Untuk kandungan residu klorpirifos yang telah direndam dengan dosis 400 ppm terjadi penurunan residu dari 2,56 ppm (sebelum diiradiasi), dan setelah diiradiasi dengan dosis 0,5 kGy, menjadi 1,70 ppm (penurunan sebesar 33,59%), pada dosis iradiasi 1,0 kGy, residu berkurang menjadi 1,23 ppm (penurunan sebesar 51,95%), dan pada dosis 1,5 kGy residu berkurang menjadi 1,95 ppm (berkurang sebesar 23,83%) (Gambar 3, 4, 5 dan 6).

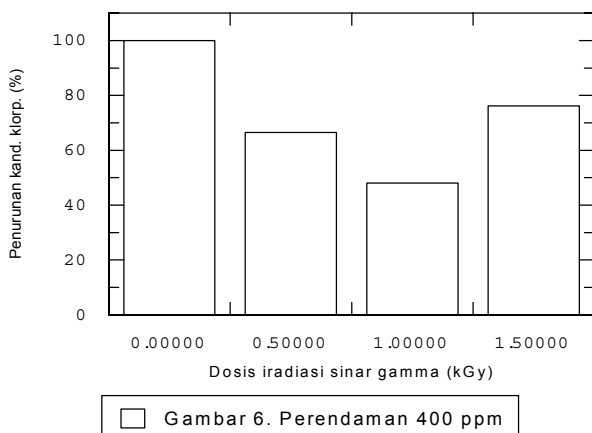
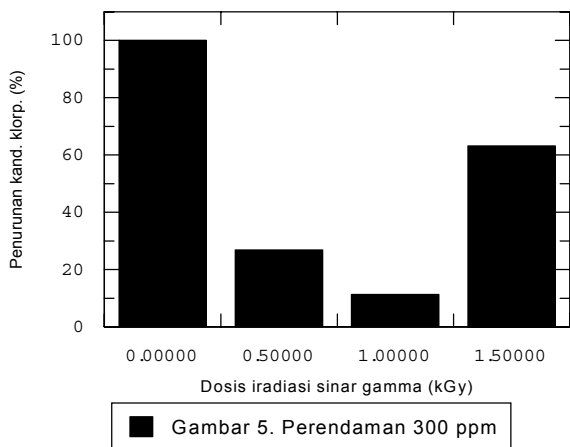


Gambar 3, dapat dilihat % kandungan residu klorpirifos yang dibandingkan dengan residunya pada sebelum iradiasi (0 kGy), sehingga selisih antara puncak dengan iradiasi 0 kGy dikurangi dengan puncak-puncak yang merupakan residu setelah diiradiasi dengan dosis 0,5; 1,0; dan 1,5 kGy, merupakan penurunan residu insektisida klorpirifos. Dari gambar tersebut terlihat bahwa dosis iradiasi yang tepat untuk mengurangi kandungan klorpirifos pada perendaman sayuran wortel dengan konsentrasi 100 ppm, adalah pada dosis iradiasi 1,5 kGy, karena penurunan residunya sangat tinggi yaitu sekitar 80%.

Gambar 4, terlihat bahwa dosis iradiasi sinar gamma yang optimum untuk mengurangi residu klorpirifos dalam wortel, adalah pada dosis 1,0 kGy, sedangkan pada dosis yang lebih tinggi yaitu pada dosis 1,5 kGy terjadi kenaikan konsentrasi. Hal ini disebabkan karena pada dosis ini terjadi peruraian insektisida klorpirifos dimana puncaknya berhimpitan dengan klorpirifos, sehingga yang terbaca adalah klorpirifos.



Demikian juga pada gambar 5, 6 dosis iradiasi sinar gamma yang optimum untuk menurunkan residu klorpirifos di dalam wortel, adalah pada dosis 1,0 kGy, karena pada dosis 1,5 kGy terjadi peruraian bahan aktif insektisida dimana senyawanya pada Gas Kromatografi berhimpit dengan klorpirifos, sehingga yang terbaca adalah klorpirifos.



Pada dosis iradiasi 0,5 kGy dapat menurunkan kandungan residu sebesar 33-70 %, dan pada dosis iradiasi 1,5 kGy dapat menurunkan kandungan residunya sebesar 24-70%. Dosis iradiasi yang optimum untuk menurunkan residu klorpirifos tersebut sebesar 1,0 kGy. Penurunan kandungan residu insektisida dalam sayuran wortel pada dosis tersebut dapat dicapai antara 60-80%, ini terjadi dengan pemberian dosis konsentrasi klorpirifos baik pada konsentrasi 100 ppm maupun pada konsentrasi 400 ppm.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa iradiasi sinar gamma dapat menurunkan kandungan residu insektisida klorpirifos dalam sayuran wortel. Pada dosis iradiasi 0,5 kGy dapat menurunkan kandungan residu sebesar 33-70 %, dan pada dosis iradiasi 1,5 kGy dapat menurunkan kandungan residunya sebesar 24-70%. Dosis iradiasi yang optimum untuk menurunkan residu klorpirifos tersebut sebesar 1,0 kGy. Penurunan kandungan residu insektisida dalam sayuran wortel pada dosis tersebut dapat dicapai antara 60-80%, ini terjadi dengan pemberian dosis konsentrasi klorpirifos baik pada konsentrasi 100 ppm maupun pada konsentrasi 400 ppm.

SARAN

Sesuai dengan penelitian yang kami lakukan, maka dapat kami sarankan bahwa perlu dilakukan iradiasi sinar - γ pada sayuran wortel untuk menurunkan kandungan residu insektisida pada sayuran tersebut. Dan perlu dilakukan penelitian terhadap komoditi yang lain mengingat penggunaan pestisida oleh petani di lapangan tidak sesuai lagi dengan penggunaan yang dianjurkan oleh Pemerintah.

DAFTAR PUSTAKA

1. COULTATE, T., "Food the Chemistry of its Component", Departement BioChemistry South Poly Technic, London (1985)
2. DEPARTEMEN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA, Direktorat Gizi, 1981.
3. RUKMANA, R., Bertanam Wortel, Kanisius, Yogyakarta, (1995) hal. 11-18.

4. ANONIM, Pestisida untuk Pertanian dan Kehutanan, Departemen Pertanian Republik Indonesia, (2000).
5. ANONIM, Farm Chemical Handbook, (1982).
6. WARE, W. GEORGE, "Pesticides an Autotutorial Approach", W.H. Freeman and Company, San Fransisco, (1975) p. 50.
7. WINARNO, F.G. dkk., "Pengantar Teknologi Pangan", PT. Gramedia, Jakarta (1980) hal. 391-397
8. MAHA, M., Prospek Penggunaan Tenaga Nuklir dalam Teknologi Pangan, P3TIR-BATAN, Jakarta (1985)

DISKUSI

ELSYE L. SISWORO

- Mengapa tidak dimasukkan kontrol untuk insektisida yaitu wortel \pm 0 ppm insektisida dan direndam di air bersih.
- Dari situ akan dapat terlihat bahwa benar-benar ada residu dari lapangan yaitu yang telah disemprotkan petani.
- Kalau perlakuan seperti Anda itu tidak menjabar apakah benar-benar ada residu dari perlakuan petani di lapangan.

SOFNI MARUSIN

Wortel sebagai kontrol (wortel di lapangan) telah kami coba analisa sebelumnya baik yang dibeli di pasaran maupun hasil panen di petani. Dari hasil ini wortel dipasaran tidak menunjukkan adanya residu (maksudnya dibawah ambang batas) sedangkan di petani terdapat residu yang melebihi ambang batas. Untuk perlakuan pencucian kami belum lakukan mungkin yang akan datang kami coba lakukan.

ASIH KURNIAWATI

1. Kenapa dipilih wortel ? Apakah wortel komoditas andalan ?
Sebagai penyinaran sinar γ dapat memberikan nilai ekonomis yang tinggi
2. Pada metode apa fungsi penyimpanan 7 hari tersebut. Apakah selama 7 hari tersebut tidak terjadi auto degradasi insektisida yang dimaksud.

SOFNI MARUSIN

1. Kami mencoba wortel karena wortel tersebut oleh konsumen suka dimakan mentah sebagai lalapan atau bentuk juice, kemudian kami pilih wortel karena wortel mempunyai pori sehingga setelah di semprot kemungkinan akan terserap sampai ke dalam wortel tersebut, sedangkan tomat (komoditi lain), bentuk luarnya halus dan licin, sehingga hal penyemprotan insektisida akan hilang di permukaan saja.
2. Tujuan penyemprotan supaya insektisida tersebut benar diserap sampai ke daging. Hal ini tidak terjadi auto degradasi karena penyimpanan dilakukan di lemari es.

SUNARMANI

Mengapa pada dosis iradiasi 1,5 Kgy dapat menurunkan kandungan residu sebesar 24-70%. Sedangkan pada dosis iradiasi 1,0 Kgy dapat menurunkan residu klorpirifos hingga 60-80% (alasan mengapa dengan dosis iradiasi yang rendah menghasilkan penurunan residu yang lebih besar) kira-kira mekanismenya bagaimana. Pada ambang batas berapa residu aman dikonsumsi pada wortel.

SOFNI MARUSIN

Karena pada dosis 1.0 Kgy memberikan respon residu klorpirifos yang optimal, sedangkan pada dosis 1.5 Kgy setelah wortelnya di analisis memberikan percat yang tinggi karena terjadi penumpukan dan merupakan degradasi klorpirifos yang mempunyai Rf yang sangat berdekatan sehingga yang terhitung ada klorpirifos. Batas ambang residu yang aman menurut Keputusan Menteri Kesehatan dan Menteri Pertanian dengan nomor 881/MENKES/ SKB/VIII/1996 wortel residu klorpirifos dengan wortel ada 0,5 ppm.

ISMADI

Apa tujuan akhir dari Penelitian ini?
Tujuan akhir dari penelitian adalah untuk diterapkan dan untuk meningkatkan pendapatan pengguna teknologi tersebut.

- Pertanyaan : Apakah wortel yang telah diiradiasi masih layak untuk dikonsumsi ?. Kalau layak, berapa harga perkilo yang harus dijual agar Produsen wortel tersebut untung, mengingat biaya produksi dari penanaman hingga diiradiasi tentu memerlukan biaya yang sangat tinggi.

Kalau harga jual sangat tinggi tentu konsumen tidak mau membeli & penelitian akan sia-sia saja.

SOFNI MARUSIN

- Tujuan akhir penelitian, untuk mendapatkan hal produksi wortel yang benar bebas dari pestisida dan supaya sampai ke konsumen akan aman untuk dikonsumsi.
- Wortel yang telah diiradiasi layak untuk dikonsumsi, karena dosis yang diperlukan untuk pengawetan sebesar 1 Kgy.
- Untuk harga wortel perkilo dapat diperhitungkan nanti serta termasuk biaya operasional.

M. NATSIR

- Dapatkah Anda uraikan secara ringkas apa penyebab INSEKTISIDA Klorpirifos pada wortel meningkat konsentrasinya pada dosis radiasi sinar gamma tinggi ?.
- Bagaimana komentar Saudari mengenai sensitivitas alat ukur INSEKTISIDA...?

SOFNI MARUSIN

- Ini akibat pada iradiasi yang tinggi akan terjadi peruraian klorpirifos menjadi senyawa lain yang kalau di analisa dengan GC memberikan puncak yang tinggi dan mempunyai retention time yang berdekatan dengan klorpirifos
- Limit reaksi insektisida klorpirifos dengan menggunakan alat GC sebesar 0,02 ppm.

IDAWATI

1. Insektisida yang diteliti apakah hanya menempel pada kulit wortel atau meresap masuk ke dalam wortel? Jika hanya menempel dikulit, apakah residu tidak dapat dihindari/diminimalkan dengan mencuci wortel sebelum dikupas?
2. Apakah dosis iradiasi yang dipilih/terbaik juga efektif untuk tujuan pengawetan wortel.

SOFNI MARUSIN

1. Biasanya insektisida pada wortel, dapat meresap kedalam daging wortel karena kulit wortel mempunyai pori-pori yang besar bila dibandingkan dengan komoditi lain (tomat), sehingga perlu iradiasi sekaligus sebagai pengawetan supaya tidak cepat layu.
2. Dosis sebesar 1 Kgy ada dosis yang optimum untuk tujuan pengawetan (menurut Alm. Munsiah Maha).

M. SULISTYATI

Apakah tujuannya wortel setelah direndam insektisida disimpan selama 7 hari ?

Apakah setelah disimpan 7 hari, wortel tersebut masih dalam kondisi bagus, biasanya wortel mudah busuk ? Apakah perlu penyimpanan ini?

SOFNI MARUSIN

Tujuan penyimpanan untuk supaya insektisida benar-benar terserap kedalam daging wortel, dan wortel disimpan dan dibungkus rapi dengan aluminium foil dalam lemari es, sehingga wortel tidak mengalami kelayuan. Penyimpanan ini perlu.

