

## ANALISI RESIDU PESTISIDA ORGANOFOSFAT pada BUAH STAWBERRY (*Fragaria ananassa rosalinga*) MENGGUNAKAN KROMATOGRAFI GAS

Ni Putu Ayu Susilawati<sup>1\*</sup>, Iryanti Eka Suprihatin<sup>2</sup>, Ni Gusti Ayu Made Dwi Adhi Suastuti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program sarjana kimia Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Udayana, Jimbaran-Badung, Bali, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan kimia, Fakultas MIPA, Universitas Udayana, Jimbaran-Badung, Bali, Indonesia

\*ayuthelik@gmail.com

**ABSTRAK:** Analisis residu pestisida organofosfat pada buah *Strawberry*(*Fragaria ananassa rosa linda*) menggunakan Kromatografi Gas telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya residu pestisida organofosfat dalam buah *strawberry* di pasar dan yang dipetik langsung di Kawasan Bedugul. Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap yaitu, tahap ekstraksi, pemurnian (*clean up*), dan determinasi. Determinasi dilakukan menggunakan alat kromatografi gas dengan kolom DB5MS dan gas pembawanya adalah helium. Hasil analisis yang didapat dari penelitian ini menunjukkan terdeteksinya residu pestisida pada sampel *strawberry* di pasar Candikuning maupun di usaha tani petik *strawberry* langsung, berupa senyawa 1-heksadekanol, benzophenone, 2,6-diisopropilnaftalena, 7,9- Di- tert- butil- 1- oksaspiro (4,5) deka- 6,9- dien- 2,8- dion, metil heksadekanoat, asam ftalat, di-n-oktil ftalat, delta.3-karen, 2 etil heksanol, benzena, naftalena, 1-dodekanol, dan dietil heksil ftalat, hal ini kemungkinan besar berasal dari beberapa jenis pestisida yang digunakan oleh petani dikarenakan kebanyakan petani *strawberry* di Kawasan Bedugul tidak hanya menggunakan satu jenis pestisida. Adapun beberapa jenis pestisida yang digunakan oleh petani di kawasan Bedugul seperti Calicron, Dursban, dan Green Tonic yang senyawa aktifnya antara lain adalah profenofos, klorpirifos.

**Kata kunci:** *Strawberry*, Organofosfat, Kromatografi Gas.

**ABSTRACT:** Pesticide residue in strawberry (*fragaria ananassa rosa linda*) has been analysed using gas chromatography. This study initially aimed to determine the level of organophosphate pesticide residues in strawberry collected from the markets and strawberry picking farm in Bedugul area. Pesticide residues are traces of pesticide, including the products of the degradation found in the fruits. This study was conducted in three phases, namely extraction, purification (*clean up*), and determination. Determination using by gas chromatography with DB5MS column and the carrier gas is helium. The result obtained from this study shows traces of compounds suspected to be derived from pesticides degradation in samples of strawberry from both sampling locations. These compounds were 1-hexadecanol, benzophenone, 2,6-diisopropyl naphthalene, 7,9- Di- tert- butyl- 1- oxaspiro (4,5) deca- 6,9- dien- 2,8- dion, methyl hexadecanoate, phthalic acid, di-n-octyl phthalate, delta.3-carene, 2 ethyl hexanol, benzene, naphthalene, 1-dodecanol, and diethyl hexyl phthalat, which are most likely derived from pesticides used by farmers such as profenofos, chlorpyrifos and diazinon. Those are known as the active ingredients of commercially available pesticides used by the farmers namely Calicron, Dursban, and Green Tonic. The fact that the samples contained these compounds suggested that it is not always safe to consume the fruit directly after picking.

**Keywords:** Strawberry, Organophosphate, Gas Chromatography.

## 1. PENDAHULUAN

Pestisida merupakan pilihan utama dalam pengendalian hama, penyakit, dan gulma karena membunuh langsung jasad pengganggu. Di Indonesia pestisida sintetik yang banyak digunakan oleh petani adalah golongan organofosfat. Pestisida golongan organofosfat banyak digunakan karena memiliki sifat yang menguntungkan seperti tidak presisten dalam tanah, selektif, dan tidak menyebabkan resistensi pada serangga. Masa penyemprotan pestisida golongan organofosfat dilakukan dalam dua minggu sekali karena masa degradasi organofosfat dalam lingkungan adalah sekitar dua minggu [1].

Pestisida golongan organofosfat banyak digunakan di Indonesia hingga mencapai 22,29% [2]. Penggunaan pestisida golongan organofosfat pada tanaman akan meninggalkan residu pada produk pertanian, bahkan untuk pestisida tertentu masih dapat ditemukan sampai saat produk pertanian tersebut diproses untuk pemanfaatan selanjutnya maupun saat dikonsumsi [3]. Adanya residu pestisida dalam makanan, termasuk dalam sayur dan buah merupakan masalah utama bagi kesehatan masyarakat. Residu yang sampai kepada manusia dapat ditinggalkan secara langsung maupun tidak langsung. Makanan yang mengandung residu pestisida jika dikonsumsi dalam jangka panjang akan menimbulkan gangguan kesehatan yang ditunjukkan dengan adanya gejala akut seperti sakit kepala, mual, dan muntah serta gejala kronis seperti kehilangan nafsu makan, kejang otot, dan lain-lain [4].

Pestisida golongan organofosfat banyak digunakan oleh petani termasuk pada tanaman *strawberry*, karena tanaman *strawberry* rentan terserang hama sehingga penggunaan pestisida sangat dibutuhkan untuk menghasilkan produksi buah dengan kualitas baik. *Strawberry* merupakan tanaman subtropis yang dapat beradaptasi dengan baik di dataran tinggi tropis yang

memiliki temperatur 17-20°C sehingga tanaman *strawberry* sangat cocok tumbuh di Kawasan Bedugul yang banyak menyediakan agrowisata petik *strawberry* secara langsung. Salah satu jenis pestisida golongan organofosfat yang digunakan oleh petani di kawasan Bedugul adalah Calicron, dursban, dan green tonic. Petani atau pelaku usaha masih belum banyak mengetahui senyawa apa yang terkandung di dalam produk mereka, juga apabila ada residu pestisida pada buah *strawberry* yang siap dipetik. Demikian pula konsumen atau pembeli buah *strawberry* petik ini sering secara langsung mengkonsumsi buah tanpa mencucinya terlebih dahulu. Dengan alasan tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai kandungan residu pestisida organofosfat pada buah *strawberry* di kawasan Bedugul, Tabanan.

## 2. PERCOBAAN

### 2.1 Bahan dan peralatan

Bahan-bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: petroleum eter, diklorometan, sampel buah *strawberry*, etil asetat, florisil, aquades dan natrium sulfat anhidrat.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: gelas beaker, timbangan analitik, *corong buchner*, *hairdryer*, kertas saring, pipet mikro, *ice box*, mortar/ blender, kromatografi gas merek *shimadzu* tipe QP2010 Ultra.

### 2.2 Metode

Ekstraksi dilakukan dengan cara sebagai berikut: Sampel *strawberry* dihaluskan dengan mortar, kemudian ditimbang dan diambil sebanyak 10 gram. Ditambahkan 20 mL petroleum eter dan 20 mL diklorometan, selanjutnya diblender dengan kecepatan tinggi selama 2 menit. Campuran disaring dengan kertas saring Whatman no. 42, ekstrak ditampung pada erlenmeyer 50 mL dan diuapkan dengan *hairdryer* selama 30 menit sampai volume larutan kurang lebih 2 mL. Larutan

dipindahkan ke dalam labu ukur 5 mL kemudian diencerkan dengan petroleum eter.

Pemurnian dilakukan dengan cara memasukkan 2 mL ekstrak kedalam kolom kromatografi yang telah diisi 5 gram florisil dan 5 gram natrium sulfat anhidrat. Dielusi dengan 40 mL larutan petroleum eter. Eluat ditampung dalam gelas beker, kemudian diuapkan dengan *hairdryer* sampai agak kering (1 mL), larutan dipindahkan kedalam labu ukur dengan bantuan etil asetat dan diencerkan sampai volume 5 mL.

Analisis residu pestisida dilakukan menggunakan kromatografi gas merk *shimadzu* tipe QP2010 Ultra dengan suhu kolom 100°C, suhu injektor 250°C, tipe kolom DB5MS, gas pembawanya helium dan laju alir gas 3.0 mL/min.

### 3. HASIL dan PEMBAHASAN

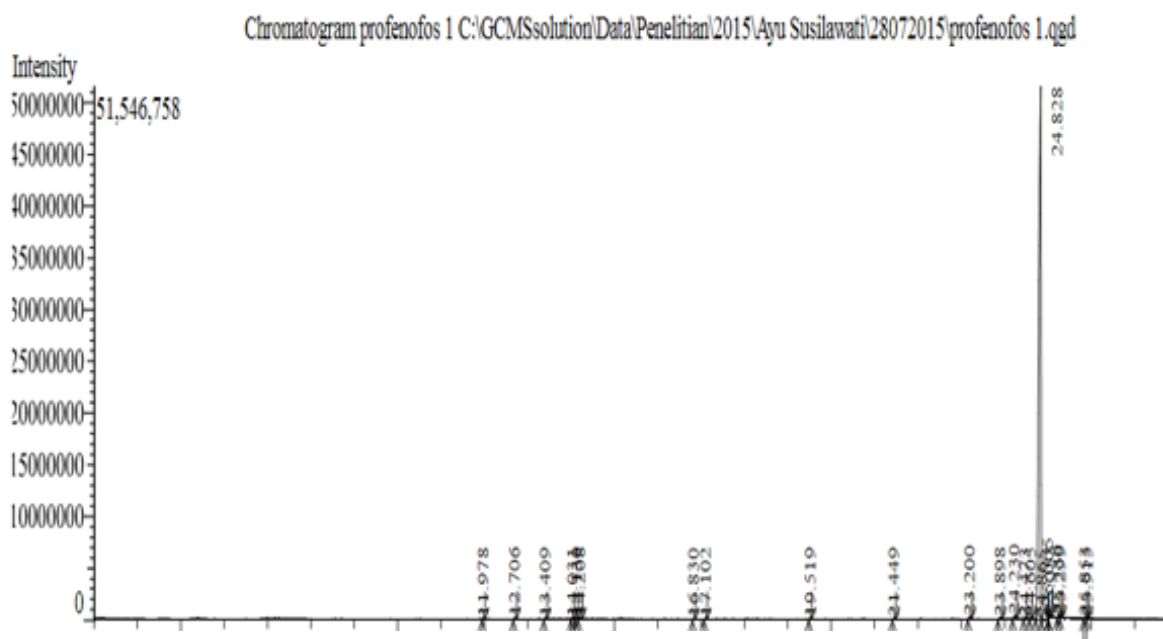
#### Kromatogram Sampel Pasar Candikuning.

Kromatogram hasil analisis sampel yang diperoleh dari pasar Candikuning ditunjukkan pada Gambar 1.

Berdasarkan kromatogram pada Gambar 1 tidak terdapat pestisida golongan organofosfat pada sampel, namun terdeteksi senyawa lain yang kemungkinan besar merupakan residu dari senyawa aditifnya. Hal ini disebabkan karena pestisida golongan organofosfat merupakan pestisida yang mudah menguap dan mudah terdegradasi. Hal tersebut sejalan dengan pendapat [5] yang menyatakan bahwa kadar residu pestisida secara alamiah dapat hilang atau terurai baik dalam lingkungan abiotik maupun biotik. Faktor-faktor penyebabnya antara lain :

1. Penguapan, sehingga sebagian pestisida akan berkurang karena menguap dari permukaan tanaman.
2. Perlakuan mekanis dan fisis, pestisida berkurang karena terlarut akibat pencucian dan cahaya matahari serta pemanasan.
3. Kimiawi, dimana pestisida mengalami degradasi disebabkan oleh peristiwa kimia.

Puncak tertinggi terdapat pada



Gambar 1. Kromatogram sampel *strawberry* dari pasar Candikuning

senyawa dioktil ftalat yang mempunyai rumus molekul ( $C_{24}H_{38}O_4$ ) muncul pada waktu retensi 24,823 menit. Senyawa ini merupakan senyawa diester dari asam ftalat dengan rantai 2-etilheksanol yang berperan sebagai blocker UV untuk mencegah fotodegradasi senyawa pestisida. Berdasarkan data dari *library* berat molekul dioktil ftalat adalah 390 [6].

### Kromatogram Sampel Usaha Petik Strawberry Langsung.

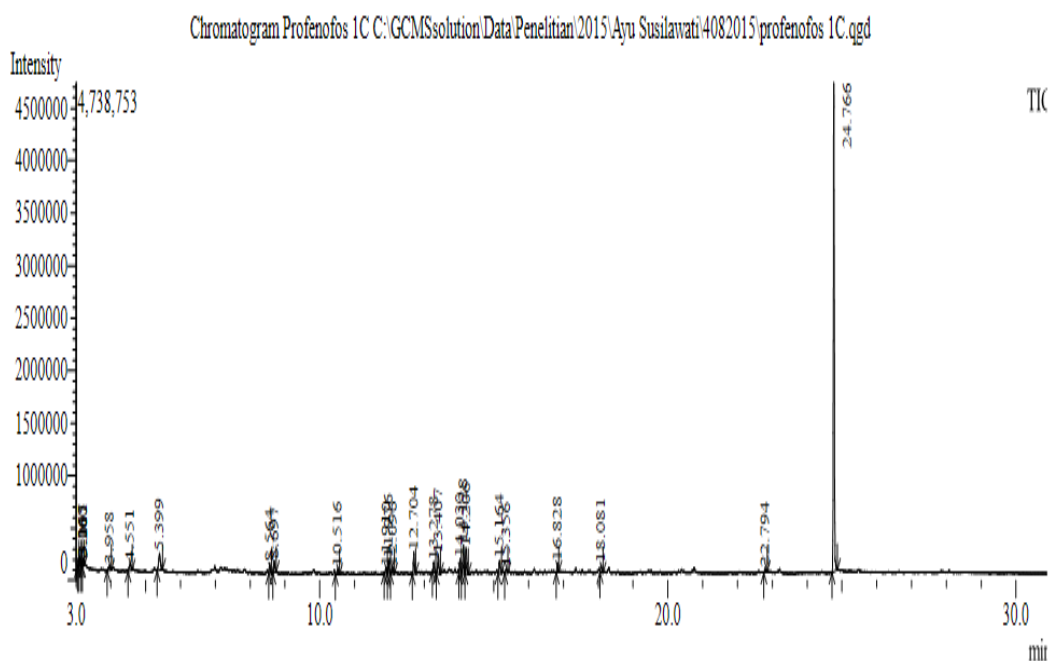
Kromatogram hasil analisis sampel yang diperoleh dari usaha petik *strawberry* ditunjukkan pada Gambar 2.

Pada kromatogram ini juga tidak terdeteksi pestisida organofosfat, namun ditemukan beberapa senyawa yang kemungkinan besar merupakan residu dari senyawa aktifnya maupun aditifnya. Berdasarkan *library* NIST08s.LIB dan WILEY7.LIB senyawa-senyawa tersebut antara lain 2 etil heksanol, benzena, 1,4-dikloro-benzena, naftalena, 1-dodekanol, dan dietil heksil ftalat (DEHP) yang muncul pada waktu retensi 24,766 menit sebagai puncak tertinggi. Senyawa tersebut

merupakan senyawa ester turunan asam karboksilat C16– C18 yang mempunyai rumus molekul  $C_{16}H_{22}O_4$  dengan berat molekul 278 yang sering ditemukan dalam campuran pestisida sebagai pengemulsi. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan diketahui senyawa ini memiliki sifat toksik [7].

### Hasil Analisis Residu Pestisida pada Buah Strawberry

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan sampel *strawberry* yang berasal dari usaha petik *strawberry* dan pasar Candikuning Bedugul tidak mengandung pestisida organofosfat. Hal tersebut disebabkan karena pestisida yang disemprotkan telah mengalami beberapa peristiwa seperti absorpsi, adsorpsi permukaan, volatilisasi, pencucian, dan degradasi [8]. Pencucian oleh air hujan juga bisa mengakibatkan berkurangnya residu pestisida. Selain itu, kemungkinan yang terjadi setelah pestisida disemprotkan yaitu adanya penguapan dimana pestisida organofosfat ini mudah menguap jika terkena sinar matahari, fotodekomposisi dan reaksi kimia. Umumnya pestisida golongan organofosfat mudah terurai di



Gambar2. Kromatogram sampel *strawberry* dari usaha petik *strawberry*

alam. Pestisida golongan organofosfat selain mudah terdegradasi juga mudah terurai dan waktu paruhnya yang pendek menyebabkan residunya dalam tanaman relatif kecil [9].

Kandungan residu pestisida diperkirakan berhubungan dengan rentang waktu penyemprotan terakhir dengan masa panen. Waktu panen 3-7 hari setelah penyemprotan pestisida ternyata sudah dapat mengurangi ataupun menghilangkan kandungan pestisida golongan organofosfat yang terdapat pada buah *strawberry*. Hal tersebut berarti petani sudah melakukan proses penyemprotan dengan benar dan menggunakan pestisida yang aman atau bisa dikatakan ramah lingkungan. Adanya senyawa lain yang terdeteksi pada sampel *strawberry* kemungkinan disebabkan petani tidak hanya menggunakan satu pestisida melainkan ada beberapa macam pestisida maupun bahan-bahan tambahan lainnya yang digunakan untuk penyemprotan tanaman *strawberry* guna untuk melindungi tanaman *strawberry* dari hama dan penyakit.

Hasil analisis sampel *strawberry* dari pasar Candikuning dan usaha tani petik langsung menunjukkan beberapa senyawa yang berbeda. Pada sampel *strawberry* di pasar Candikuning terkandung senyawa 1-heksadekanol, metil heksadekanoat, dan dioktil ftalat yang tidak terkandung pada sampel *strawberry* yang diambil dari usaha tani petik langsung. Sedangkan pada sampel *strawberry* di usaha tani petik langsung terkandung senyawa delta.3-karen, 2 etil heksanol, benzena, 1,4-diklorobenzena, naftalena, dan 1-dodekanol yang tidak terkandung pada sampel *strawberry* yang diambil dari pasar Candikuning.

Adapun beberapa senyawa yang terkandung pada kedua sampel adalah benzofenon, 2,6-diisopropilnaftalena, dan asam ftalat. Kemungkinan senyawa-senyawa ini merupakan senyawa toksik yang berasal dari pestisida jenis lain yang

digunakan oleh petani. Jika terpapar senyawa ini akan menimbulkan keracunan akut dan keracunan kronis. Gejala awal dari keracunan akut seperti salivasi, lakrimasi, urinasi dan diare (SLUD) sedangkan gejala kronis yang ditimbulkan dari senyawa-senyawa ini jika tertelan adalah sukar bicara, kebingungan, hilangnya reflek, kejang, koma, dapat merusak organ hati dan ginjal serta dapat merusak reproduksi enzim dalam tubuh manusia juga mengakibatkan sel kanker berkembang biak jauh lebih cepat [10].

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat kandungan pestisida golongan organofosfat pada buah *strawberry* yang ada di pasar Candikuning dan di usaha petik *strawberry* langsung, namun demikian buah *strawberry* ini belum tentu aman untuk dikonsumsi secara langsung disebabkan masih terdapatnya senyawa lain yang kemungkinan besar didapat dari hasil degradasi atau pestisida jenis lain yang digunakan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Djojsumarto, P., *Pestisida Dan Aplikasinya*, Agromedia Pustaka, Jakarta, 2008.
- [10] Hazardous Substances Databank (HSDB), *National Library Of Medicine*, National Toxicology Program, 2007.
- [4] Isnawati, A., *Penetapan Kadar Residu Organoklorin dan Taksiran Resiko Kesehatan Masyarakat terhadap Residu Pestisida Organoklorin pada 10 Komoditi Pangan*, 2005, 15 (2), 51-52.
- [5] Jumbriah, Bioremediasi Tanah Tercemar Diazinon Secara Ex Situ dengan Menggunakan Kompos Limbah Media Jamur (Spent

- Mushroom Compost), *Tesis*, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2006.
- [8] Norris, Logan, A., *Behavior Of Pesticides In Plants*, U.S Department Agriculture forest servis Portland, Oregon, 1974.
- [2] Oginawati, K., Analisis Risiko Pengguna Insektisida Organofosfat Terhadap Kesehatan Petani Penyemprot, *Disertasi*, Institut Teknologi Bandung, 2006.
- [3] Pasek, Analisis Residu Pestisida Organofosfat Dalam Kubis (*Brassica Oleracea*) Dan Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill, *Tesis*, Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Bali, 2015.
- [6] Silverstien, R.M., Bassler, G.C., and Morril, T.C., *Spectrometric Identification Of Organic Compoun*, John Willy and Sons, Ins, Singapore, 1991.
- [7] Silverstein, R.M., Bassler, G.C., dan Morril, T.C.v, "*Penyidikan Spektrometrik Senyawa Organik*", Edisi keempat, Penerjemah A.J. Hartono, Penerbit Erlangga, Jakarta : 95-97, 1986.
- [9] Tarumingkeng, R., *Insektisida: Sifat, Mekanisme Kerja dan Penggunaannya*, Jakarta: Penerbit Ukrida, 1992.