

RESIDU INSEKTISIDA SIDAZINON PADA KACANG PANJANG (*VIGNA SINENSIS*) YANG DIHASILKAN DI DESA TUNJUK SELATAN, KECAMATAN TABANAN, KABUPATEN TABANAN

I Gusti Ayu Lani Triani

Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Udayana

Abstrak

Residu insektisida Sidazinon diteliti pada kacang panjang (*Vigna sinensis*) yang dihasilkan di Kecamatan Tabanan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui dosis insektisida Sidazinon yang dipergunakan oleh petani di Kecamatan Tabanan dan kadar residu insektisida Sidazinon yang terdapat pada kacang panjang.

Penentuan sampel petani kacang panjang dilakukan dengan cara *proportional* dan *purposive sampling*. Untuk pemilihan desa di Kecamatan Tabanan dicari 10 % dari jumlah desa yang ada, sehingga diperoleh lima petani kacang panjang di Kecamatan Tabanan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa residu insektisida Sidazinon pada kacang panjang yang dihasilkan di Kecamatan Tabanan dipengaruhi oleh penggunaan dosis yaitu 9,275 ml/are. Rata-rata residu insektisida Sidazinon pada kacang panjang yang dihasilkan di Kecamatan Tabanan adalah 0,03045 ppm.

Kata Kunci : residu, insektisida, Sidazinon

Abstract

*Research was conducted in long bean (*Vigna sinensis*) that has been produced in Tabanan district, Tabanan Regency concerning the residue of Sidazinon insecticide. The aims of this study are to : know dosage Sidazinon insecticide utilized by farmer in Tabanan district and the level of the residue of Sidazinon insecticide found in long bean.*

The determination of the sample of the farmer of long bean was done in proportional and purposive sampling. The sample was taken in Tabanan district, in Tabanan Regency. For the selection of village, search by 10 % from amount village exist, so five of the farmer of long bean were obtained in Tabanan district.

The finding show that the residue of the Sidazinon insecticide in long bean produced in Tabanan district in influenced by the use of dosage was 9,275 ml/ are. The residue of Sidazinon insecticide in long bean averagely produced in Tabanan district was 0,03045 ppm.

Key words : residu, insektisida, Sidazinon

1. Pendahuluan

Sayuran dalam kehidupan manusia sangat berperan dalam pemenuhan kebutuhan pangan dan peningkatan gizi, karena sayuran merupakan salah satu sumber mineral dan vitamin yang sangat dibutuhkan manusia. Konsumsi sayuran pada saat ini sudah mulai meningkat, karena mulai adanya kesadaran bahwa dengan mengkonsumsi sayuran berarti hidup akan bertambah sehat (Nugrohati dan Untung, 1986).

Kacang panjang merupakan salah satu sayuran yang sangat digemari oleh berbagai kalangan masyarakat dengan jumlah produksi yang cukup besar. Sayuran kacang panjang juga mudah diperoleh di pasar tradisional maupun pasar swalayan. Bali dengan luas panen kacang panjang sebesar 1.017 Ha, produksinya mencapai 2.466 ton, yang merupakan penghasil kacang panjang yang cukup besar di Indonesia (Anonim, 2003a).

Kebanyakan (54 %) kacang panjang dijual di pasar tradisional yang ada di kota Denpasar berasal dari Kabupaten Tabanan. Produksi kacang panjang terbanyak (76 %) terdapat di Kabupaten Tabanan dengan luas panen 246 Ha dan hasil produksi 1.884 ton (Anonim, 2003b). Produksi kacang panjang di Kecamatan Tabanan, Kabupaten Tabanan yaitu sebesar 776 kuintal dan luas tanam kacang panjang 52 Ha. Hasil produksi itu merupakan data produksi komoditi kacang panjang Tahun 2003 (Anonim, 2004).

Salah satu kendala yang dihadapi di dalam budidaya tanaman kacang panjang adalah masalah hama, terutama hama penggerek polong (*Maruca testulalis*), tungau merah (*Tetranychus bimaculatus*) dan kutu daun (*Aphis*).

Ketiga hama ini umumnya menyerang pada musim kemarau dan bila tidak dilakukan usaha pengendalian hama, maka tanaman sayuran menjadi tidak produktif, bahkan dapat gagal panen (Sunarjono, 2003).

Salah satu usaha agar produktivitas sayuran dapat ditingkatkan diperlukan tindakan dalam pengendalian hama dan penanganan pasca panen yang efektif dan efisien. Metode pengendalian hama yang digunakan oleh petani sayuran adalah perlakuan dengan pestisida. Pestisida dianggap sebagai produk yang mudah diterapkan, tersedia dengan mudah di tingkat petani, dan secara ekonomis sangat menguntungkan. Pada umumnya pestisida yang dipergunakan adalah jenis pestisida yang tergolong insektisida organofosfat dan karbamat. Permasalahan di lokasi biasanya berkisar tentang dosis insektisida yang dipergunakan untuk menyemprot hama dan berapa kadar residu yang terdapat pada polong kacang panjang pada saat panen.

2. Metode Penelitian

2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Tabanan, Bali. Kabupaten Tabanan yang mempunyai luas wilayah 839,33 km² atau 14,90 % dari luas Propinsi Bali (5.632,86 Km²). Kabupaten Tabanan memiliki 24 desa di Kecamatan Selemadeg, 15 desa di Kecamatan Kerambitan, 11 desa di Kecamatan Tabanan, 15 desa di Kecamatan Kediri, 12 desa di Kecamatan Marga, 12 desa di Kecamatan Baturiti, 17 desa di Kecamatan Penebel dan 11 desa di Kecamatan Pupuan (Anonim, 2003b). Analisis residu insektisida Sidazinon dilaksanakan di Laboratorium Forensik, Poltabes Denpasar.

Tabel 2.1
Luas tanam dan produksi kacang panjang di Bali (2003) dan Tabanan (2003)

Kacang Panjang	Luas Tanam (Ha)	Produksi (ton/ Ha)
Bali (2003)	1.017	2,42
Tabanan (2003)	246	7,66

Sumber : Anonim, 2003a dan Anonim 2003b

2.2 Penentuan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di Kecamatan Tabanan dengan luas tanam 52 Ha, luas panen 48 Ha dan produksi kacang panjang sebesar 776 (Kw). Untuk pemilihan desa di Kecamatan Tabanan dicari 10 % dari jumlah desa yang ada. Pengambilan sampel petani di desa disesuaikan dengan luas lahan yang dimiliki, sebanyak 10 % dari luas lahan kacang panjang di desa bersangkutan. Di Kecamatan Tabanan dengan luas lahan 52 Ha (10 %), sampel yang diambil dengan lahan 5,2 Ha dari lima petani kacang panjang. Berdasarkan atas hasil pengamatan dan penjelasan Kepala Dinas Pertanian Kabupaten Tabanan, desa Tunjuk Selatan merupakan desa penghasil kacang panjang terbanyak di Kecamatan Tabanan, sehingga desa Tunjuk Selatan merupakan desa tempat pengambilan sampel kacang panjang.

Pengambilan sampel kacang panjang di kebun diambil dari tepi luar (yang berhadapan dengan jalan), tengah dan tepi dalam yang diambil $\pm 0,5$ kg (pada setiap tepi) dari setiap lahan petani. Selama perjalanan ke laboratorium untuk analisis kimia, sampel tersebut ditempatkan pada tempat/toples plastik yang ditutup rapat. Pengambilan sampel dilakukan dua kali yakni pada awal panen dan pertengahan panen. Analisis residu insektisida Sidazinon dilakukan satu kali pada

setiap sampel. Penentuan sampel (petani kacang panjang) dilakukan dengan cara *proportional* dan *purposive sampling* (Hadi, 1976). Untuk mengetahui tentang penggunaan pestisida dan hal-hal lain yang berkaitan dengan kacang panjang pada masing-masing petani di tiap Kecamatan, para petani diberikan kuesioner.

2.3 Analisis Laboratorium

Bahan dan peralatan penelitian

Sampel yang digunakan untuk analisis adalah polong kacang panjang yang diperoleh dari 5 petani kacang panjang yang ada di Desa Tunjuk Selatan, Kecamatan Tabanan, Kabupaten Tabanan.

Bahan-bahan kimia yang diperlukan adalah solven/ pelarut (aseton, CH_2Cl_2 , petroleum eter), sodium sulfat (anhydrous), dan florisil (*particle size 0,150-0,250 mm, for column chromatography*) dan insektisida Sidazinon 600 EC.

Peralatan analisis yang dipergunakan adalah blender, erlenmeyer (ukuran 125 ml dan 250 ml), *beaker glass* (ukuran 25 ml dan 50 ml), corong, kertas saring, gelas ukur (ukuran 100 ml dan 10 ml), pipet mikro, syringe (10 μl), timbangan (*Mettler Toledo*), Evaporator (*Airflow Monitor, Mach-Aire Ltd*), tabung uji, kolom kromatografi dan *Gas Chromatography* (Model 8000 TOP).

Prosedur Analisis Residu Pestisida

Analisis residu insektisida dikerjakan berdasarkan AOAC (1990) dengan menggunakan *Gas Chromatography* (Model 8000 TOP yang dilengkapi dengan *Electron Capture Detector*). Tahapan analisis meliputi: ekstraksi polong kacang panjang, pemurnian (*Clean up*), pembuatan larutan standar dan analisis kuantitatif (perhitungan kadar residu).

Recovery test merupakan patokan untuk menilai apakah metode yang digunakan sudah cukup baik. *Recovery test* yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 69,23 %.

Ekstraksi Polong Kacang Panjang

Sampel kacang panjang yang diambil dari tepi luar, tengah dan tepi dalam yang diambil $\pm 0,5$ kg (pada setiap tepi) dari setiap lahan petani, ditempatkan pada wadah penampungan dan dicampur. Sebanyak 25 g sampel diambil acak lalu diblender, ditambahkan 50 ml petroleum eter dan 50 ml dikloro metan, kemudian diblender selama dua menit dengan kecepatan tinggi. Ekstrak (± 80 ml) disaring dengan corong yang dilapisi kertas saring (Whatman No. 40) dan ditempatkan pada *beaker glass* 50 ml. Ekstrak (± 50 ml) diuapkan (dengan Air Flow suhu 27°C) selama 30 menit sampai larutan tinggal ± 2 ml.

Pemurnian (*clean up*)

Ekstrak (± 2 ml) dimasukkan ke dalam kolom kromatografi yang telah diisi florisil (15,7 cc) dan sodium sulfat anhidrous (9,42 cc). Elusi dengan larutan petroleum eter (42,5 ml). Eluat (hasil pemurnian ± 20 ml) ditampung dalam *beaker glass* 25 ml, kemudian diuapkan (dengan Air Flow suhu 27°C) sampai agak kering (± 1 ml), larutan dipindahkan ke dalam tabung uji dengan bantuan larutan aseton sampai volume 5 ml (Harun, 1995).

Pembuatan Larutan Standar

Larutan standar untuk penelitian ini diperoleh dengan melarutkan insektisida Sidazinon 16,7 μl ke dalam 10 ml aseton sehingga diperoleh larutan standar

Sidazinon 1000 ppm. Konsentrasi larutan standar yang digunakan 0 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm dan 3 ppm.

Analisis Kuantitatif (perhitungan kadar residu).

Gas Chromatography dengan kondisi siap pakai (standar) pada suhu kolom 200°C, suhu injektor 230°C, kecepatan alir N₂ 40 ml/ menit, H₂ 1,3 kg/cm² dan tekanan udara 1 kg/cm². Analisis dilakukan pada kondisi tersebut dengan menyuntikkan 4 µl larutan standar dan larutan sampel ke dalam *Gas Chromatography* dan menghasilkan kromatogram dengan waktu retensi tertentu. Konsentrasi residu insektisida dalam sampel dapat dihitung dari grafik kromatogram yang dihasilkan, kemudian dibandingkan dengan kromatogram standar.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar residu insektisida Sidazinon pada polong kacang panjang. Kadar residu insektisida (R) yang diperoleh dari hasil analisis di laboratorium dapat dihitung dengan rumus:

$$R = \frac{S_x}{U_l x} \times \frac{N_{gs}}{S_s} \times \frac{F_v}{W}$$

Dimana :

R = Kadar residu insektisida Sidazinon (mg/kg atau ppm)

S_x = Area sampel

U_lx = Volume ekstrak sampel polong kacang panjang yang disuntikkan (µl)

N_{gs} = Jumlah insektisida standar yang disuntikkan

(Volume standar yang disuntikkan/ µl x konsentrasi standar/ ppm)

S_s = Area standar

F_v = Volume akhir ekstrak (ml)

W = Berat sampel polong kacang panjang yang digunakan (g)

Adanya residu insektisida pada sampel kacang panjang di masing-masing petani dibandingkan dengan nilai MRL (*Maximum Residue Limit*) untuk sayuran.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Hasil Survai

Berdasarkan hasil survai di Desa Tunjuk Selatan, Kecamatan Tabanan diperoleh penggunaan insektisida Sidazinon berkisar 17 – 20 ml setiap kali pemakaian penyemprotan. Para petani menggunakan alat pengukur obat berupa tutup botol Sidazinon karena tidak memiliki alat ukur khusus. Insektisida ini langsung dituangkan ke dalam air yang ditempatkan pada ember plastik (± 10 L). Untuk mengaduk larutan dipergunakan sebatang kayu dengan ukuran $\pm 0,5$ m. Setelah Sidazinon bercampur merata dengan air, larutan tersebut dimasukkan ke tangki penyemprotan pestisida (isi ± 10 L). Pelaksanaan penyemprotan pestisida dilakukan pada sore hari pukul 16.00 – 18.00 Wita dan pagi hari pukul 07.00 – 09.00 Wita sesuai dengan jenis hama yang akan dikendalikan.

Pestisida yang digunakan petani tidak ada sisa karena terus terpakai untuk proses penyemprotan selanjutnya. Jenis pestisida yang dipergunakan petani di Kabupaten Tabanan yaitu Curacron 500 EC, Marshal 200 EC, Topsin 70 WP, Solusi, Score 250 EC, Dharmabas 500 EC, Festonal, Sidazinon 600 EC, Super bionik dan Confidor 200 LC.

Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) dan Kepala Cabang Dinas Kecamatan sering datang menghampiri petani untuk memberitahukan tentang tata cara penggunaan pestisida, namun sebagian besar petani sudah mengetahuinya dari buku

bacaan pertanian ataupun media televisi. Dampak negatif dari penggunaan pestisida bagi lingkungan sekitarnya telah diketahui oleh sebagian besar petani, diantaranya kematian organisme lain yang bukan sasaran, pencemaran (air, udara, tanah) dan dapat meracuni tubuh para petani.

Kacang panjang dipanen ketika berumur 48 hari (rata-rata 5 petani kacang panjang). Hasil panen langsung dijual di Pasar Badung atau diambil langsung oleh pembeli. Kacang panjang sehabis panen tidak dicuci oleh petani, karena nantinya pembeli yang akan mencuci. Pada umumnya panen bisa mencapai 11 – 20 kali, di mana hasil sekali panen berkisar 2 - 5 kg/ are.

Luas lahan yang ditanami kacang panjang bagi tiap petani \pm 40 are, setiap are memiliki kapasitas \pm 150 pohon kacang panjang. Status kepemilikan tanah yang digarap petani ada yang mengontrak dan ada juga hak milik pribadi petani.

Berdasarkan hasil survai, ternyata terdapat perbedaan dosis yang dipergunakan oleh petani kacang panjang. Petani menggunakan tutup botol insektisida Sidazinon sebagai takaran/ ukuran pemakaiannya.

Tabel 3.1
Dosis insektisida Sidazinon yang dipergunakan oleh petani kacang panjang di Desa Tunjuk Selatan, Kecamatan Tabanan, Kabupaten Tabanan

Petani	Frekuensi (kali)	ml Sidazinon yang digunakan di lapangan				Rerata	Dosis (ml/ are)
1	3	20	18	18	-	18,67	9,335
2	3	20	18	17	-	18,33	9,165
3	4	18	18	17	18	18,50	9,250
4	4	18	20	19	18	18,75	9,375
5	4	18	20	18	18	18,50	9,250
Rerata dosis (ml/are)							9,275

Keterangan :

- Frekuensi = frekuensi penggunaan Sidazinon pada saat musim tanam kacang panjang (kali)
- Alat ukur yang digunakan di lapangan adalah tutup obat Sidazinon

- Dosis = volume/ berat insektisida Sidazinon yang dipergunakan untuk menyemprot satu satuan luas pertanaman kacang panjang (ml/ are).

3.2 Data Residu Insektisida Sidazinon pada Polong Kacang Panjang

Nilai rata-rata residu insektisida Sidazinon pada polong kacang yang dihasilkan di Desa Tunjuk Selatan, Kecamatan Tabanan, Kabupaten Tabanan dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2

Nilai rata-rata residu insektisida Sidazinon pada polong kacang panjang

Petani	Residu (ppm)		Rerata
	I	II	
1	0,03306	0,03551	0,03429
2	0,00800	0,01662	0,01231
3	0,04163	0,04506	0,04335
4	0,03837	0,03906	0,03872
5	0,01795	0,02923	0,02359
Rata-rata Residu (ppm)			0,03045

Penggunaan pestisida secara konvensional untuk menekan dan mengendalikan hama serta penyakit pada tanaman demi meningkatkan hasil dan mutu komoditas sayuran, diperkirakan menyebabkan adanya deposit atau residu pestisida yang tertinggal dalam sayuran yang dikonsumsi oleh masyarakat.

Pada Tabel 3.2 terlihat bahwa kadar residu insektisida Sidazinon pada polong kacang panjang di Desa Tunjuk Selatan, ditemukan masih di bawah nilai MRL (*Maximum Residue Limit*). Hal tersebut disebabkan oleh sifat insektisida golongan organophosfat mudah terurai, sehingga tidak/ ditemukan dalam jumlah sedikit dalam hasil (polong) sesudah panen. Kadar residu insektisida Sidazinon dipengaruhi oleh dosis yang dipergunakan dalam aplikasi insektisida Sidazinon di lapangan.

Penggunaan Sidazinon sebanyak 4 kali penyemprotan (yaitu mulai tanaman berumur 26 hari) dengan dosis rata-rata 9,275 ml/ are, yang kemudian setelah 6 hari (rata-rata panen kacang panjang dari 5 petani) dari penyemprotan terakhir dianalisis residu pestisida, maka masih ada kadar Sidazinonnya yaitu berkisar 0,00800 - 0,04163 ppm.

Jumlah residu Diazinon yang terdapat pada sayur-sayuran semakin sedikit apabila tenggang waktu antara penyemprotan dengan waktu panen diperbesar. Pada penelitian Dibyantoro (1979) diperoleh residu Diazinon pada sayur selada akan menurun dari 6,7 ppm pada hari pertama setelah penyemprotan, menjadi 0,8 ppm pada hari ke tujuh setelah penyemprotan.

Insektisida Sidazinon adalah pestisida yang bekerja sebagai racun kontak atau kontak langsung dengan bagian tubuh organisme pengganggu tanaman sasaran, sehingga residu yang terdapat pada polong kacang panjang sebagian besar adalah residu permukaan. Menurut Tarumingkeng (1977), residu permukaan yang tertinggal pada tanaman pada saat disemprot dapat hilang karena pencucian atau pembilasan. Pencucian bukan hanya terhadap pestisida yang larut dalam air, akan tetapi juga terhadap pestisida yang lipofilik. Dalam jumlah sedikit pestisida dalam tanaman dapat hilang sama sekali karena proses pertumbuhan tanaman tersebut.

Diazinon dapat larut dalam air walaupun dalam jumlah kecil (0,004 %) pada suhu 20°C. Dilihat dari sifat kelarutan Diazinon di dalam air, proses pencucian dapat terjadi. Penelitian tentang reduksi residu pada sayuran dan buah karena pencucian telah lama dilakukan, diantaranya adalah pencucian sayur bayam

dapat mengurangi residu diazinon dari 1,8 ppm menjadi 0,77 ppm (Suwantapura, 1982).

Selain pencucian oleh air hujan, pestisida dapat berkurang akibat sinar matahari. Sinar matahari mempercepat penguraian Diazinon melalui proses dekomposisi.

Menurut Armstrong (1974), reaksi kimia yang disebabkan oleh radiasi gelombang elektromagnetik merupakan salah satu faktor penting dalam penguraian pestisida. Untuk mengalami dekomposisi, molekul pestisida harus mengabsorpsi energi cahaya. Energi cahaya yang diabsorpsi oleh molekul pestisida menyebabkan ikatan kimia pada molekul pestisida tidak stabil dan membentuk radikal bebas yang lebih reaktif. Hasil dari reaksi fotodekomposisi berupa reaksi isomerasi, substitusi atau oksidasi. Tipe reaksi yang terjadi tergantung dari sifat fisika pestisida, jenis pelarut dan adanya reaktan lain seperti oksigen. Pada kondisi di bawah sinar matahari, pengaruh proses penuaan terhadap penguraian Diazinon sebesar 33,38 % dan pengaruh sinar matahari mempercepat penguraian Diazinon sebesar 66,62 %.

Pestisida walaupun digunakan untuk mencegah dan mengendalikan hama serta penyakit tanaman asal sesuai peraturan, maka residu pestisida yang tertinggal di dalam sayuran masih berada di bawah ambang batas yang diperkenankan untuk dikonsumsi, baik ditinjau dari ADI (*Acceptable Daily Intake*/ jumlah residu pestisida yang boleh dicerna selama hidup, yang tidak memberikan pengaruh buruk terhadap kesehatan manusia) maupun MRL (*Maximum Residue Limit*). Nilai ADI (*Acceptable Daily Intake*) Diazinon 0,002 mg/kg/hari (Atmawidjaja, 1986) dan MRL (*Maximum*

Residue Limit) untuk sayuran 0,5 ppm (Harun, 1995). Rata-rata residu insektisida Sidazinon pada polong kacang panjang yang dihasilkan di Kecamatan Tabanan sebesar 0,01231 – 0,04335 ppm masih di bawah nilai MRL (*Maximum Residue Limit*) untuk sayuran.

4. Simpulan dan Saran

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik simpulan sebagai berikut residu insektisida Sidazinon pada polong kacang panjang di Kecamatan Tabanan sebesar 0,030450 ppm dan penggunaan dosis yaitu 9,275 ml/are. Residu ini masih berada di bawah nilai MRL (*Maximum Residue Limit*) untuk sayuran yaitu 0,5 ppm, sehingga polong kacang panjang yang dihasilkan di Kabupaten Tabanan cukup aman untuk dikonsumsi.

4.2 Saran

Perlu dilakukan pemantauan terhadap residu pestisida pada tanaman kacang panjang dan juga sayuran lainnya, agar kadar residunya tidak melebihi MRL (*Maximum Residue Limit*) dan sebaiknya sayuran sebelum diolah atau dikonsumsi dicuci terlebih dahulu dengan air bersih.

Daftar Pustaka

- Amstrong, D. F. and J. G Konrad. 1974. Nonbiological Degradation of Pesticides. In: Guenzi W. D, Ahlrichs J. L, Chesters G, Bloodworth M. E, Nash R.G., editor. *Pesticides in Soil and Water*. Second edition. Madison: Soil Science Society of America, Inc., Publisher.
- Anonim. 2003a. *Survei Pertanian Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-buahan*. Jakarta : Badan Pusat Statistik.

- Anonim. 2003b. *Tabanan dalam Angka 2003*. Tabanan : Bappeda Kabupaten Tabanan, BPS Kabupaten Tabanan.
- Anonim. 2004. *Data Luas Tanam, Luas Panen dan Produksi Komoditi Kacang Panjang Tahun 2003*. Tabanan : Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Tabanan.
- A.O.A.C. 1990. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists*. Editor. *Kenneth Helrich*, 15th. Virginia, USA : The Association of Official Analytical Chemists, Inc.
- Dibyantoro, H. A. 1979. A Case Study of Organophosphate Pesticide Residue in Lettuce and Carrot. *Buletin Penelitian Holtikultura VII (5) : 17-23*.
- Hadi, S. 1976. *Metodologi Research*. Yogyakarta : Penerbit Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada.
- Harun, Y. 1995. *Telaah Tingkat Jenis Residu Pestisida pada Beberapa Sayuran yang Dijual di Pasar Swalayan dan Pasar Umum Bogor (tesis)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Nugrohati, S. dan K. Untung. 1986. *Pestisida dalam Sayuran*. Seminar Keamanan Pangan dalam Pengolahan dan Penyajian. Yogyakarta 1 – 3 September.
- Sunarjono, H. H. 2003. *Seri Agribisnis: Bertanam 30 Jenis Sayur*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Suwantapura, D. 1982. *Kadar Residu Pestisida Diazinon pada Sayuran Petsai (Brassica pekinensis L) setelah Pengolahan Biasa (tesis)*. Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Tarumingkeng, R. C. 1977. *Dinamika dalam Lingkungan: Aspek Pestisida di Indonesia*. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian, Bogor.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Bapak Nyoman Arya (alm), Bapak Dewa Ngurah Suprpta dan Bapak-bapak petani di Desa Tunjuk Selatan, Tabanan yang telah banyak membimbing dan memberikan informasi selama penulis menyelesaikan penelitian ini. Semoga semua bantuan ini bermanfaat bagi para pembaca.