

**PEMAPARAN PESTISIDA DAN POLINEUROPATI PADA PETANI  
DI KALURAHAN TLOGODADI, KECAMATAN MLATI,  
KABUPATEN SLEMAN, YOGYAKARTA**

*(Exposure of Pesticide and Polyneuropathy in Farmers at Tlogodadi, Mlati, Sleman,  
Yogyakarta Special Territory)*

**Sri Sutarni \*, Agus Suwarni\*\* dan Toto Sudargo\*\*\***

\* Bagian Penyakit Saraf, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada, \*\* Akademi  
Kesehatan Lingkungan (AKL), \*\*\*Akademi Gizi (AKZI) Depkes, Yogyakarta.

**Abstrak**

Telah dilakukan penelitian terhadap 30 orang petani yang bertugas dalam regu pemberantas hama (RPH), di Kalurahan Tlogodadi, Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan melihat pengaruh pemaparan pestisida terhadap sistem saraf yang diduga menimbulkan gejala polineuropati. Disain penelitian adalah *case control, study* dengan ketentuan, orang yang menderita penyakit diabetes melitus, gizi kurang, dan infeksi virus pada saluran nafas atas dikeluarkan dari subjek penelitian. Sebagai kontrol diambil dari 12 orang petani dari kelurahan yang sama, tetapi bukan sebagai penyemprot hama. Diagnosis polineuropati ditegakkan berdasarkan anamnesis dan pemeriksaan fisik neurologik.

Penelitian dilakukan dengan cara melakukan anamnesis terhadap subjek penelitian dengan kuesioner, dilanjutkan memeriksanya secara fisik-neurologik. Kemudian dilakukan pemeriksaan darah di laboratorium, meliputi (1) kadar Hb dengan metode Sahli; (2) kadar gula darah sesaat, metode GOD-PAP kolorimetrik dan enzimatis-deproteinisasi; dan (3) kolinesterase dengan *alcohol test*. Pemeriksaan elektromiografi dengan EMNG merk Nikon Khoden tipe 3102, terhadap nervus medianus, nervus radialis, nervus ulnaris, dan F-reflek dari ekstremitas bawah.

Uji statistik dilakukan dengan analisis *t-test* dan analisis variansi. Uji *t-test* memberikan hasil sebagai berikut: (1) ada perbedaan bermakna antara aktivitas kolinesterase dan F-Reflek ( $p < 0.05$ ); dan (2) antara kelompok kontrol dan perlakuan ada perbedaan bermakna F-Reflek ( $p < 0,01$ ); distal latensi ( $p < 0,01$ ) dan sensorik ( $p < 0,01$ ). Untuk uji variansi, ada korelasi bermakna pada kelompok perlakuan antara: (1) kolinesterase dan F-Reflek ( $F > 0,01$ ); (2) kolinesterase H-Reflek ( $F > 0,10$ ); (3) kolinesterase KHST ( $F > 0,01$ ); dan (4) kolinesterase dan distal latensi ( $F > 0,01$ ).

**Abstract**

*Thirty farmers in charge of pest control at Tlogodadi (Mlati, Sleman, Yogyakarta Special territory) have been evaluated to assess the effect of pesticide exposures on the nervous system, i.e. the polyneuropathy. This was a case control study encompassing all farmers involved, however, those with apparent diabetes mellitus, malnutrition and virus infection were excluded from the study. Controls were farmers in the same village who were not involved in the pest control program.*

*Farmers were interviewed using questionnaires, followed by physical and neurological examinations. Blood samples were also taken and analyzed for: (1) the*

*Hb concentration [using Sahli Method]; (2) the blood sugar concentration at the moment of sampling [using the GOP-PAP colorimetric and enzymatic deproteinization methods]; and (3) the coline-esterase concentration [using acholest test]. Electromyograms (EMG) were also obtained —using EMG Nikon Khoden, Type 3102—from the upper extremities through nervus medianus, nervus radialis, nervus ulnaris and F-reflek, and from lower extremities through nervus peroneus, nervus tibialis and H-reflek. The results were analyzed by using the t-test and the ANOVA.*

## I. PENDAHULUAN

Melalui kebijaksanaan pangan, pada tahun 1984 Indonesia telah mencapai swasembada beras, khususnya program intensifikasi dan ekstensifikasi pertanian sejak awal tahun 1980-an. Sejalan dengan itu, penggunaan pestisida di sektor pertanian cenderung meningkat, dan petani lebih sering terpapar kepada pestisida. Soeroto (1986) menyatakan bahwa sebanyak 60 % rumah tangga di Indonesia menggantungkan hidupnya dari sektor pertanian, dan 42,7 %-nya merupakan buruh tani. Sebagian dari mereka bertugas sebagai penyemprot hama dengan pestisida. Dari segi perlindungan, petani penyemprot hama ini dapat dikatakan belum terjangkau oleh sistem perlindungan dan peraturan yang ada, baik dari Departemen Tenaga Kerja maupun Departemen Kesehatan. Mereka merupakan kelompok masyarakat yang hampir selalu berhadapan dengan risiko bahaya keracunan pestisida yang digunakannya.

Guilatco (1975) menyatakan bahwa pestisida merupakan racun yang mempunyai nilai ekonomi atau *economic poisons*. Dreisbach (1983) menyatakan, ada tiga macam racun di sektor pertanian, yaitu: *halogenated Insecticide*, *Cholinesterase Inhibitor pesticide*, dan *Miscellaneous pesticide*. Indonesia dalam tahun 1983, menggunakan pestisida sekitar 10.000 ton (Atmawidjaja *et al.*, 1983). Tahun 1985 konsumsi pestisida di Indonesia mencapai 5 % konsumsi dunia. Adapun konsumsi dunia

itu tidak jauh dengan yang diproduksi, yaitu mencapai 3.000.000 ton, yang berarti Indonesia mengkonsumsi sekitar 600.000 ton, suatu kenaikan yang fantastik (Hogstedt *et al.*, 1990).

Dampak pestisida terhadap kesehatan bervariasi, antara lain tergantung dari golongan, intensitas pemaparan, jalan masuk, dan bentuk sediaan. Tietz (1987) menyatakan, dalam tubuh manusia diproduksi asetilkolin dan enzim kolinesterase. Enzim kolinesterase berfungsi memecah asetilkolin menjadi kolin dan asam asetat. Asetilkolin dikeluarkan oleh ujung-ujung saraf, sehingga impuls-impuls dapat dikirim dari satu ujung saraf ke ujung saraf berikutnya, kemudian diolah dalam *central nervous system* (CNS), akhirnya terjadi gerakan-gerakan tertentu yang terkoordinasi sesuai dengan keputusan dari otak. Apabila tubuh terpapar pestisida secara berulang pada jangka waktu yang lama, maka mekanisme kerja enzim kolinesterase terganggu, dengan akibat adanya gangguan pada sistem saraf, dan merupakan salah satu sebab terjadinya polineuropati.

Tahun 1989, polineuropati di Poliklinik Penyakit Saraf RS Dr. Sardjito menduduki peringkat II setelah stroke. Kemungkinan terjadinya pada penyemprot, polineuropati sangat besar, karena pemaparan pestisida pada penyemprot sifatnya berulang dan dalam jangka waktu yang lama, karena hal itu merupakan pekerjaannya sehari-hari. *Port d'entree*-nya dapat secara inhalasi, oral, atau dermal. setelah masuk tubuh, akhirnya terjadi akumulasi dalam organ tubuh, sesuai dengan jenis pestisidanya. Pestisida golongan

organofosfat dan karbamat, akan berada pada organ tubuh yang mengandung asetilkolin, seperti otot, saraf, darah dan plasma darah. Sifatnya mudah terdegradasi dalam waktu beberapa minggu. Untuk pestisida golongan organoklorin, akan tersimpan dalam jaringan lemak sebagai deposit yang pasif, tetapi sewaktu-waktu dapat dilepas menjadi bahan yang aktif.

Dari uraian tersebut diatas dapat diajukan beberapa pertanyaan penelitian, yaitu;

1. Apakah deteksi awal polineuropati akibat pemaparan pestisida dapat ditegakkan berdasar pemeriksaan elektromiograf (EMNG), agar komplikasi lanjut dapat dicegah tanpa mengurangi efektivitas pestisida terhadap produksi pangan?
2. Adakah korelasi antara lamanya kontak pestisida dan beratnya polineuropati?
3. Adakah korelasi antara luasnya penyemprotan dan beratnya polineuropati?
4. Adakah korelasi antara hasil pemeriksaan EMNG penderita polineuropati akibat pemaparan pestisida dan penurunan aktivitas kolinesterase?
5. c) Komplikasi infeksi spesifik, misalnya demam typhoid dan disentri
3. Sebab metabolik: nutrisi, keracunan logam berat, pestisida dan bahan lain, Diabetes mellitus, hiperinsulinisme, mixedema, akromegali dan uremia.
4. Serba vaskular: poliarteritis nodosa, sistema lupus eritematosus, penyakit kolagen lain atau jaringan pengikat, leukimia dan disproteinaemia
5. Sebab genetik: atrofi muskulus peroneus dan
6. Sebab yang tidak diketahui: Polineuropati karsinomatosa serta polineuropati progresif khronika.

Polineuropati perifer menarik untuk diteliti karena adanya kompleks modus dari aksi dan interaksi yang berhubungan erat dengan perubahan biokimiawi dan lesi struktural (WHO, 1980). Dibagian saraf RSUP Dr. Sardjito Unit Rawat jalan, kasus polineuropati menduduki ranking II setelah stroke. Jumlah penderita 3.265 orang, 681 orang (20%) diantaranya berasal dari Kabupaten Sleman, merupakan jumlah terbanyak diantara Kabupaten diluar DIY dengan diagnosa Polineuropati. Penderita laki-laki lebih banyak dari wanita, dengan umur rata-rata 41,66 - 17,91 tahun (Meliala & Harsono, 1984). Di RSCM Poliklinik Saraf Polineuropati juga menempati ranking II (23%) setelah headache (30%). Penyebab intoksikasi  $\pm 7\%$ . Insidensinya mulai dari bayi sampai orang tua, kaya atau miskin, laki-laki dan wanita, kondisi aktif maupun santai, serta mengenai semua jenis pekerjaan (Utama, dkk, 1984).

Definisi pestisida adalah: semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus untuk memberantas atau mencegah hama dan penyakit perusak tanaman, bagiannya atau hasil pertanian, memberantas rerumputan, mematickan daun dan mencegah pertumbuhan tanaman tidak termasuk pupuk, memberantas atau mencegah hama-hama luar

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Polineuropati saraf tepi adalah suatu penyakit yang menyebabkan terjadinya gangguan fungsi dan struktur sistem saraf tepi mulai dari saraf spinal, pleksus, batang saraf utama, cabang terminal, peri karyon (sel cornu anterior dan ganglion akar saraf bagian belakang), akar saraf serta bagian presinaps neuromuscular junction (Bradley, 1974). Walton (1982) membagi polineuropati menjadi 6 kelompok:

1. Infeksi: Mycobakterium leprae dan Mononucleosis infektiosa.
2. Post infeksi
  - a) sebab eksotoksin spesifik: Difteri
  - b) Alergi Guillain Barre Syndrom dan polineuropati akibat serum

pada hewan piaraan, bangunan dan alat angkut, memberantas atau mencegah binatang penyebab penyakit manusia atau binatang yang perlu dilindungi dengan penggunaan pada tanaman, tanah atau air (Birch & Parker, 1980).

Atmawijaya dkk (1983) melaporkan bahwa penggunaan pestisida di Indonesia dari waktu ke waktu akan selalu meningkat terutama di bidang pertanian, kesehatan dan keperluan rumah tangga, baik dalam jumlah maupun macamnya. Ada 230 jenis bahan aktif pestisida yang di ijin. Pada tahun 1982 kebutuhan tiap tahunnya sudah mencapai 45.000 ton. Sedangkan menurut SITHONI (1977) pemakaian pestisida sejak 1970 meningkat 7 % tiap tahunnya. Serangan hama berakibat kerugian produksi pertanian 15 - 17 % (Mulyono, 1977).

Teknologi pertanian modern menciptakan pupuk buatan, pestisida, benih unggul, pengairan buatan serta pengolahan dengan mesin untuk mencukupi kebutuhan pangan, apalagi pada tahun 2000 penduduk dunia akan mencapai 6 - 7 milyar (Pimentel, 1977). Indonesia menurut Djojohadikusumo (1975) diperkirakan mencapai 250 juta penduduk pada tahun 2000.

Upaya mencukupi kebutuhan pangan dengan teknologi modern tersebut ternyata membawa dampak dan problem seperti dibidang kesehatan berupa pencemaran lingkungan melalui udara dan air.

Dari sifat racunnya maka perlu pengelolaan yang tepat, disamping kemungkinan terjadinya resistensi terhadap organisme yang dituju (Yudono, 1977). Kecelakaan pada manusia dengan adanya residu pestisida disekeliling kita, sesungguhnya sudah dieliminir dengan pencegahan berupa penggunaan pestisida yang efektif dan menurunkan populasi populasi hama dengan jangka waktu pendek, efektif dan dapat dipercaya. Kecuali itu dipilih yang tidak toksik baik terhadap tanaman, manusia, hewan, serta kehidupan

lingkungan. Juga yang mempunyai daya racun rendah, spektrumnya tertentu dan aplikasinya mempunyai residu minimal sehingga paling aman (Sasromarsono dkk, 1977). Klasifikasi pestisida meliputi: insektisida, rodentisid, fungisid, herbisid dan fumigant (Heyes & Vaughan, 1977). Penggunaan insektisida paling banyak mencapai 6 % (Yudono, 1977). Saraf bekerja melalui perantara zat kimia yang terjadi pada sambungan mioneural (*myoneuraljunction*) suatu daerah dimana saraf motorik berakhir diserabut otot rangka. Asetilkolin merupakan perantara kimia pada semua saraf antara serabut preganglion dan post ganglion susunan saraf otonom, *myoneural junction* dan pada semua ujung post ganglion parasimpatis. Impuls saraf yang tiba diujung neuron motoris merangsang pelepasan asetilkolin dari vesikel yang terdapat dalam ujung sinap saraf. Asetilkolin mudah dihidrolisis menjadi kolin dan asam asetat dalam serabut saraf. Kerja asetilkolin dalam tubuh diatur oleh pengaruh inaktivitas asetilkolin esterase. Antikolinesterase menghambat kerja asetilkolin esterase. Insektisida ini dapat menimbulkan efek toksik pada individu yang terkena dengan konsentrasi tinggi bila dipakai sebagai penyemprot tumbuh-tumbuhan (Harper, 1977).

Organofosfat merupakan pestisida yang paling banyak digunakan (Tanjung, 1977). Zat aktif dalam insektisida tersebut merupakan antikolinesterase (Harper, dkk., 1979). Karena adanya konyugasi terhadap asam amino maka jumlah enzim karboksil esterase akan menurun (Climie & Hutson, 1979).

Ada 3 tingkatan toksisitas senyawa kimia berdasar kelangsungannya: 1). akut: mendadak, beberapa jam-1 hari setelah kontak 2) sub akut: 1 hari sampai beberapa hari dan 3) khronik: 1 minggu-beberapa bulan/tahun (Williams & Bunson, 1986). Absorpsi pestisida kedalam tubuh manusia

dapat melalui inhalasi, paru-paru dan secara parenteral: kontak kulit (Goodman & Gillman 1981; Soemomarto, 1977). Keracunan akut terjadi karena dosis tinggi dan kontak langsung. Biasanya terjadi karena faktor kesengajaan atau bunuh diri. Sedang keracunan khronik terjadi pada dosis rendah tetapi untuk jangka waktu lama: berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun (Goetz et al, 1981). Ada 2 pengaruh toksisitas organofosfat terhadap tubuh manusia ialah pengaruh muskarinik dan nikotinik. Muskarinik meliputi hipersalivasi, defaekasi tak terkontrol, gerakan involunter, hiperhidrosis, hiperlakrimasi, bradikardi, serta hipotensi. Sedang pengaruh nikotinik antara lain berupa fatigue, kelemahan secara menyeluruh, fasikulasi, parese otot pernafasan, kelainan sentral serta polineuropati. Neurotoksisitas terjadi akibat keracunan khronis organofosfat. Gejala yang dijumpai biasanya berupa gangguan sensibilitas ringan, lemah, ataksia, fasikulasi dan nyeri tekan otot. Pada kasus yang berat terjadi paralise flasida selama beberapa minggu-bulan yang akan berkembang menjadi parese spastika. Perbaikan terjadi dalam 2 bulan beberapa tahun. Khas adanya pembengkakan akson secara segmental, demielinisasi myopathy serta lesi nekrose. Dengan biopsi dapat diketahui adanya kelainan tersebut (Goodman & Gillman, 1981). Sedang menurut Goetz et al., (1981) pada biopsi otot dan saraf akan terlihat adanya akumulasi dari metabolisme sel Schwan.

Di Meknes, Afrika Selatan pernah dilaporkan 10.000 orang meninggal dunia akibat keracunan khronis organofosfat pada tahun 1959, dan di Jamaica, Amerika Selatan ribuan orang mengalami kelumpuhan pada tahun 1978 (Goodman & Gillman, 1981).

Menurut Eram & Sukarmo (1977) penurunan kadar kholisterase darah sampai menjadi 75 % dari harga normal masih dianggap normal, keracunan ringan bila kadar

kholisterase mencapai 50 - 75 %. Disebut keracunan positif bila kadarnya antara 25-50 % dan dikatakan keracunan berat bila aktifitas kholinesterasenya 0-25 %. Diagnosa pasti keracunan organofosfat ini dapat ditegakkan berdasarkan pemeriksaan thin layer chromatografi (T.L.C.) urine, tintometer dan acholest test untuk mengetahui adanya kholinesterase didalam darah, disamping dilakukan pula anamnese dan pemeriksaan fisik neorologik. Dari laporan Eram & Sukarmo (1977) tentang data-data pemeriksaan keracunan pestisida di Lab Kes Da Yogyakarta tahun 1972-1976 didapat 60 orang petugas dan penduduk yang langsung kontak dengan organofosfat. ternyata 32 orang pemeriksaan laboratorium TLC urine dan kholinesterase darahnya normal, 26 orang keracunan ringan, 2 orang lainnya mengalami keracunan serajad sedang, tidak dijumpai adanya keracunan berat. Dari daerah Kulon Progo 210 kasus diperiksa fisik dan klinisnya, 50 orang diantaranya dilakukan pemeriksaan laboratoris. Ternyata 14 orang (28 %) mengalami keracunan ringan, 1 orang (2 %) positif keracunan. Di Kabupaten Sleman 51 kasus dengan 3 orang diperiksa laboratorium dan urinenya, ternyata 2 orang (66,67 %) mengalami keracunan ringan, 1 orang (33,33 %) positif keracunan. Dibagian Penyakit Dalam RS Pugeran Soemomarto & Asdie (1977) dari Juli 1976-Juni 1977 mendapatkan 31 kasus keracunan, 2 orang (6%) diantaranya karena pestisida yang lain tanpa perincian jelas. Musim panas insidensinya lebih banyak dibandingkan musim penghujan. terjadi penurunan kholinesterase darah menjadi 50 - 0 %.

Diagnosa dini polineuropati dapat dilakukan dengan pemeriksaan elektromyoneurografi (EMNG). Masa latensi yang memanjang, amplitudo kecil dan masa berlangsungnya "Evoked Potensial" dapat menilai adanya defisit sensorik, walaupun secara klinis belum muncul (Mardjono & Sidharta, 1978). Kecuali itu diagnosa dini

dapat juga diketahui dari perpanjangan KHST (Kecepatan Hantar saraf Tepi) dan kelainan sensorik conduction velocity (SCV) untuk penampang saraf terbesar (Wijaya, 1984). F Wave dan H refleksi sering abnormal dengan adanya potensial denervasi pada EMNG. KHST normal. respon amplitudo evoked motor menurun serta ambang perangsang bagian distal perlu intensitas lebih besar untuk kasus-kasus intoksikasi. Polineuropati akuta berakibat adanya penurunan motor conduction velocity setelah 1 hari ke 2 - 14 onset. Velocitas normal dalam minggu I, minggu II-IV akan menurun 1/3 dari harga normal. Pada polineuropati khronis terjadi perlambatan NCV lebih dari 50 % kasusu sungguhpun tanpa kelemahan dan atrofi otot.

Senanayake (1987) melaporkan adanya 33 kasus Polineuropati akut akibat keracunan organofosfat di Srilanka. Dua puluh enam (26) laki-laki dan 5 wanita umur antara 14-33 tahun, 31 orang diantaranya karena racun methamidofos dan masing-masing 1 orang karena isoprophos dan dimethion. Bunuh diri pada 24 kasus, kecelakaan (termakan) pada 5 kasus dan 4 orang selama penyemprotan. Krisis Kholinergik setelah 15 - 22 hari pada 27 kasus, nyeri betis 25 kasus serta paraesthesipada 19 kasus. pemeriksaan fisik yang didapat berupa reflek lutut negatif pada semua kasus, foot drops 27 kasus, claw hand 13 kasus, gangguan sensibilitas 13 kasus, dan kelumpuhan otot mata 2 kasus. Pada stadium lanjut, 4 orang menunjukkan gejala piramidal ringan, EMNG otot distal tungkai menunjukkan adanya denervasi dengan bermacam tingkatan. Stimulasi terhadap nervus peroneus dan tibialis untuk menimbulkan evoked motor potensial (MAP) gagal pada 25 kasus, 5 kasus rangsangan ke nervus medianus negatif dan konduksi sensorik cabang medianus negatif pada 2 kasus. perbaikan terlihat setelah 2 minggu onset, 4 orang membaik sempurna dalam 6 minggu-2 tahun.

### III. METODOLOGI

#### A. Bahan Penelitian

Kelompok perlakuan adalah petani penyemprot hama dengan pestisida di Kelurahan Tlogoadi, Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, sebanyak 30 orang. Disain penelitiannya adalah *case control study*, dengan kontrol sebanyak 12 orang dari kelurahan yang sama, tetapi bukan penyemprot. Kriteria inklusi kelompok perlakuan adalah: laki-laki, dewasa, bekerja sebagai petani penyemprot, dan kontak dengan pestisida minimal 1 tahun. Sebagai kriteria eksklusi adalah: polineuropati diabetika, dan kelainan hepar serta polineuropati di luar sebab pestisida. Kelompok kontrol adalah tetangga dari kelompok perlakuan, dengan umur, kondisi sosial ekonomi dan pendidikan kurang lebih sama dengan kelompok perlakuan, tetapi sebagai petani bukan penyemprot.

Terhadap kelompok perlakuan dan kontrol, dilakukan : (a) pemeriksaan spesimen darah untuk pemeriksaan hemoglobin, kolinesterase, dan gula darah sesaat; (b) pemeriksaan spesimen urine untuk pemeriksaan reaksi reduksi terhadap gugus aldosa dalam urine; (c) pemeriksaan fisik-neurologik, meliputi: EMNG untuk anggota gerak atas dan bawah, terdiri dari : kecepatan hantar saraf tepi (KHST) motorik dan sensorik, n. medianus, n. ulnaris, dan n. radialis, F-refleks lengan, serta KHST motorik, n. peroneus tibialis, dan KHST sensorik n. suralis dan H-refleks tungkai.

#### B. Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: kuesioner, stetoskop, tensimeter, palu refleksi, peralatan laboratorium untuk pemeriksaan darah dan urine, serta EMNG merk Nikon Khode Type 3102 untuk pemeriksaan sistem saraf.

### C. Cara Penelitian

1. Terhadap sampel dan kontrol dilakukan anamnesi, hasilnya dicatat dalam kuesioner.
2. Terhadap petani-petani yang dicurigai menderita polineuropati akibat pestisida, dilakukan pemeriksaan fisik-neurologik, pengambilan darah dan urine, serta pemeriksaan EMNG.

### D. Variabel Penelitian

#### 1. Variabel bebas.

Variabel bebas penelitian ini, meliputi: (1) lama kontak dengan pestisida, digolongkan menjadi : (a) 1 - 5 tahun, nilai 1 - 5; (b) 6 - 10 tahun, nilai 6 - 10; (c) lebih dari 10 tahun, nilainya antara 11 - 15; (2) macam pestisida, yaitu golongan karbamat, organofosfat, dan organoklorin; (3) kadar kolinesterase, dikelompokkan menjadi: (a) dalam batas normal; (b) penurunan derajat ringan; (c) penurunan derajat sedang, dan (d) penurunan derajat berat.

#### 2. Variabel terikat

Variabel terikat penelitian ini adalah : (1) polineuropati, dikelompokkan menjadi: (a) ringan, nilai 1 - 5, jika terdapat gangguan sensibilitas; (b) derajat sedang, nilai 6 - 10, gangguan sensibilitas dan motorik mencapai 50% dari aktivitas harian masing-masing individu, dan (c) derajat berat, nilai 11 - 15, bila terjadi gangguan sensibilitas dan motorik hingga tidak dapat melakukan aktivitas sehari-hari; 2) EMNG, digolongkan menjadi normal dan tidak normal.

#### 3. Kovariabel

Sebagai kovariabel adalah status gizi subyek penelitian, atas dasar tinggi dan berat badan atau BMI, dikelompokkan menjadi gizi baik, sedang dan jelek.

### E. Analisis hasil.

Dilakukan analisis statistik terhadap variabel bebas, terikat dan kovariabel, menggunakan analisis varian, kovarian, *Chi-*

*Square*, dan korelasi pada taraf signifikansi 5%.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelurahan Tlogoadi, Mlati, Sleman, terletak sekitar 7 km dari kota Yogyakarta, ke arah Magelang; terbagi dalam 12 pedukuhan, dengan jumlah penduduk 8233 jiwa. Dari 30 subyek penelitian, sebanyak 50% berada pada golongan umur antara 45 - 54 tahun, sedangkan kontrol sebanyak 45% berada pada golongan umur 45 - 49 tahun. Dari data ini dapat disimpulkan sementara, bahwa golongan usia muda belum tertarik pada pekerjaan pertanian. Dari segi pendidikan, baik kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol, sebagian besar berpendidikan SD, yaitu 66,7% dan 33,3%. Ditinjau dari segi pembinaan, kelompok dengan pendidikan SD relatif lebih banyak memerlukan pembinaan, sehingga terjadi perubahan perilaku dalam melakukan penyemprotan. Dari segi berat dan tinggi badan, kelompok perlakuan mempunyai rata-rata BB = 52,633 kg dan TB = 163,333 cm, sedangkan kelompok kontrol rata-rata BB = 50,667 kg dan TB = 159,417 cm. Dengan rumus BB ideal =  $TB - (100 \text{ cm} + 10\%)$ , maka untuk kelompok perlakuan sebagian besar masih mempunyai BB ideal.

Dari segi lama kontak dengan pestisida, terbanyak di atas 10 tahun (46,66%), disusul 1 - <5 tahun (30%), dan 5 - 10 tahun (16,67%). Dari data ini dapat disimpulkan bahwa umumnya mereka telah cukup lama kontak dengan pestisida. Dikaitkan dengan pendidikan yang sebagian besar SD, sangat besar kemungkinannya telah terjadi keracunan berulang pada penyemprot tersebut. Dari segi golongan pestisida yang digunakan, terbanyak adalah golongan organofosfat (oleh 47 orang 156,68%), organoklorin (oleh 24 orang 79,99%), dan karbamat (oleh 3 orang 10%). Jumlah pengguna melebihi jumlah subjek penelitian

ini, berarti setiap penyemprot menggunakan lebih dari satu jenis formulasi pestisida dalam waktu yang bersamaan. Kaitannya dengan efek keracunan, penggunaan pestisida lebih dari satu jenis, akan menimbulkan paparan dengan efek sinergistik, yang mempertinggi daya racun pestisida tersebut.

Ditinjau dari jenis makanan sehari-hari, yang terdiri atas nasi, tempe, tahu, telur, sayur, daging, ikan asin, dan air susu, dikaitkan dengan tinggi dan berat badan, serta hasil pemeriksaan Hb darah, secara umum gizi para penyemprot telah memenuhi syarat.

Perihal keracunan mendadak, sebanyak 16 orang (53,33%) menyatakan tidak ada keluhan, mudah capai 6 orang (20%) terutama setelah menggunakan pestisida antara 10 - 20 tangki dengan volume 10 - 12 liter. Luas area yang disemprot berkisar 1 - 2 ha dalam 1 hari, berlangsung selama 10 - 20 hari, dengan waktu istirahat 1 - 2 hari setiap periode. Masing-masing 3 orang (10%) mengeluhkan nyeri kepala, vertigo, dan jimpe-jimpe. Sebanyak 4 orang (23,33%) mengeluhkan sesak napas, dan 2 orang (6,67%) mengeluhkan mata kabur, sesak napas, mual-mual, dan lemas. Ada seorang yang mengeluhkan mulas-mulas, merasa malas, sempoyongan, tremor pada klaki, air liur berkurang, dan ujung jari kaku. Polineuropati, dikeluhkan oleh 10 orang (33,33%), dengan manifestasi rasa tebal-tebal terutama di bagian distal ekstremitas. Penurunan kekuatan dikeluhkan oleh 3 orang (10%), terutama di bagian ujung kaki.

Hasil pemeriksaan klinis dan laboratorium secara umum menunjukkan bahwa gizi penyemprot baik, tak ada *conjunctiva* yang anemis. Jantung dan paru dalam batas normal, hepar dan lien tak teraba. Tekanan darah antara 100 - 130 mm Hg sistole, serta 60 dan 90 mm Hg diastole. Pemeriksaan motorik dan sensorik dari keempat anggota gerak, mendapatkan 2 orang (6,66%) mengalami penurunan kekuatan pada refleks fisiologis. Sensibilitas menurun,

terutama pada bagian akral (*acral hypaesthesia*) dialami oleh 7 orang (23,33%), dan 4 orang (13,33%) mengalami *hypaesthesia* kaki. Dibanding kontrol, gangguan sensibilitas lebih banyak diderita oleh kelompok perlakuan, dengan perbandingan 2 : 11. Pemeriksaan gula darah dan aktivitas kolinesterase tak dapat dilaksanakan karena kerusakan darah. Hb kelompok kontrol dan perlakuan masih dalam batas normal dan tidak berbeda secara bermakna pada hasil uji statistik ( $p > 0.05$ ).

Pemeriksaan EMNG untuk *distal latency*, yang telah dinyatakan dapat digunakan sebagai diagnosis awal polineuropati (Widjaya, 1984), hanya dapat dilakukan pada 13 petani dari kelompok perlakuan (43,33%) dan 5 petani dari kelompok kontrol (41,46%). Dengan *t-test* motorik, ada perbedaan bermakna dengan  $p < 0,05$  tentang *distal latency* kelompok perlakuan dan kontrol.

Evaluasi hasil pemeriksaan kolinesterase dengan analisis *t-test*, menunjukkan perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan dan kontrol, pada nilai  $p < 0,05$ . Pada pemeriksaan kecepatan hantar saraf tepi (KHST), dengan analisis *t-test*, didapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan dan kontrol pada  $p < 0,05$ . Pemeriksaan sensorik terhadap kelompok perlakuan dan kontrol, menunjukkan perbedaan bermakna pada uji *t-test* dengan  $p < 0,05$ . Pemeriksaan H-refleks, setelah diuji dengan *t-test*, menunjukkan perbedaan bermakna kelompok perlakuan dan kontrol. Demikian juga F-refleks yang dilakukan terhadap n. medianus dan n. ulnaris kanan - kiri, setelah diuji dengan *t-test* ada perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan dan kontrol.

Pemeriksaan kolinesterase dengan *alcholest test*, merupakan salah satu cara untuk mengetahui adanya keracunan pestisida. Jika hasil kolinesterase dikorelasikan dengan pemeriksaan EMNG,

untuk kelompok perlakuan ada hubungan yang bermakna dengan F-reflek pada nilai  $F < 4,1925$ , dan H-refleks bermakna pada nilai  $F < 1,2654$ . KHST juga berkorelasi bermakna dengan nilai  $F = 0,2772$ . T-test yang dilakukan antara aktivitas Ach dan beberapa variabel dalam kelompok perlakuan, menunjukkan korelasi bermakna dengan F-refleks ( $p < 0,05$ ), sedangkan dengan H-refleks, KHST, *distal latency* maupun pemeriksaan sensorik, tidak ada korelasi yang bermakna. Menurut Widjaya (1984), deteksi dini polineuropati saraf tepi dapat dilakukan dengan pemeriksaan Elektromyografi, khususnya pada H-refleks dan F-refleks. Namun pada penelitian ini, kepekaan F-refleksnya lebih menonjol dibanding deteksi lainnya. Hal ini mungkin karena jumlah kasus yang relatif sedikit, sehingga mempengaruhi hasil analisis statistik.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan:

1. Deteksi awal polineuropati akibat paparan pestisida dapat ditegakkan dengan pemeriksaan EMNG, walaupun secara klinis belum dikeluhkan oleh penderita.
2. Terdapat korelasi positif yang bermakna antara lamanya kontak dengan pestisida dan beratnya polineuropati.
3. Terdapat korelasi yang bermakna antara luas area penyemprotan dan beratnya polineuropati.
4. Terdapat korelasi negatif yang bermakna antara hasil pemeriksaan EMNG penderita polineuropati akibat pestisida dan penurunan aktivitas kolinesterase.

### B. Saran

Masih diperlukan tambahan jumlah sampel maupun kontrol untuk lebih memperjelas adanya perbedaan maupun korelasi yang bermakna antara kedua

kelompok tersebut, terhadap variabel-variabel dan dalam pemeriksaan EMNG.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmawidjaja, S; S. Kosasih; S. Kisman; K. Firman & S. Ibrahim. 1983. Pemeriksaan Residu Pestisida dalam Makanan dan Komponen Lingkungan, Laporan Penelitian DPPM-Depdikbud.
- Anonim. 1987. Diagnostika Merck: Buku Pedoman Kerja Kimia Klinik.
- Birch, G.G. & K.J. Parker. 1980. *Science and Technology*. Applied Science Publ. Ltd. London.
- Bradley, W.G. 1974. *The Neuropathies in Disorders of Voluntary Muscle*, J.N. Waton (eds) Edinburgh Churchill, Livingstone, p. 804.
- Chandra, B..0 1983. Neurologi Klinik, Fakultas kedokteran UNAIR, Surabaya, p. 117.
- Climie, J.G. & D.H. Hutson. 1979. *Conjugation Reaction with Amino Acid Including Glutathione in Advances in Pesticide Science.*, Pergamon Press, Oxford.
- Dale, W.E., T.B. Gaines, W.J. Hayes JR & G.W. Pearce. 1963. *Poisoning by DDT Relation Between Clinical Signs and Contraction in Rat Brain*, Science 142: pp 1417 - 1476.
- Dreisbach, R.H. 1983. *Handbook of Poisoning: "Prevention, Diag-nosis, and Treatment.* Maruzen Asian Edition, Singapore.
- Eram S. dan S.K. Sukarno. 1977. Data-data Keracunan Pestisida sebagai Hasil Pemeriksaan di Labo-ratorium Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta 1972 - 1976. Seminar Pestisida: Penggunaan dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan, Yogya-karta, 8 - 10 - 1977.

- Goetz, C.G., H.L. Klawans & M.M. Cohan. 1981. Neurotoxic Agent in Clinical Neurology. A.B. Baker & L.H. Baker (eds) Vol II, Harper & Row Publ. Sidney, p 31 - 36.
- Goodman, L.S., A.G. Gilman & A. Gilman. 1981. The Pharmacological Basis of Therapeutic 6 th ed, Mac Millan Publ. Co. In. New York, pp 1647 - 1656.
- Guilatco, M.F. 1975. *Modern Accupation Heath: Principles & Práctise*, Makati, Rizal, Bancom development Corporation, Philippines.
- Harper H.A., V.W. Rodwell & P.A. Mayes. 1979. Review of Physiological Chemistry 17 ed, p 1979.
- Hayes, W.J. & W.K. Vaughan. 1977. Mortality from Pesticides in The U.S. in 1973 and 1974 Toxicol.Appl. Farmacol. pp 42: 235 - 252.
- Hogstedt, C., U. Ahlberg, M. Akerblom, W. Almeida, G. Ekstrom, M. Jaghabir, J. Jeyaratnam, F. Kaloyanova, T. Kjellstrom, R. Levine, N. Maizlish, G. Molina, D. Mowbray, J. N'Kurulu, O. Patterson, V. Polchenco, Y. Kagan & F. Xu. 1990. Public Health Impact of Pesticide Use in Agriculture; WHO, Geneva.
- Millingen, K.S. 1980. Neuropathies and Myopathies. Austr. Fam. Physician. 8 : 1187 - 1197.
- Meliála, L. & Harsono. 1984. Neuropati Perifer di RSUP Dr. Sarjito Yogyakarta. Simposium Neuropati, Jakarta, 14 04 - 1984.
- Soeroto. 1986. Strategi Pembangunan dan Perencanaan Tenaga Kerja. Gadjahmada University Press, Yogyakarta.
- Sofro, A.S.M. Hartono, Ismadi, S.D., 1980. Aktivitas Kholinesterase Penduduk di Daerah yang menggunakan Pestisida secara meluas. Bagian Biokimia, FK, UGM, Yogyakarta.
- Tietz, N.W. 1987. Tex Book of Clinical Chemistry. P. 787 - 790 WB. Saunders Co., Philadelphia.
- Utama, J., Santosa, D., Moeliono, F., dan Gunawan, S. 1987. Regional Neuropati in Indonesia. The 7 th ed. AOCN, Denpasar, September 20- 24, 1987
- Widjaya, D. 1984. Diagnostik Dini pada Penderita Neuropati Saraf tepi dengan Pemeriksaan Elektro-fisiologik. Seminar Neuropati, Jakarta, 14 April 1984.
- Yudono, R.H. 1977. Mekanisme Kerja beberapa Pestisida dan Penanggulangan Keracunan pada Manusia. Seminar Pestisida: "Penggunaan dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan, Yogyakarta, 8 - 10 - 1977.
- Yunianto, B. 1989. Pemaparan pestisida terhadap Aktivitas Kholines-terase Darah Petani Kedelai di Desa Sumberharjo, Kecamatan Eromoko, Kabupaten Gunung Kidul. Laporan Penelitian.