

HUBUNGAN RIWAYAT PAJANAN PESTISIDA DENGAN KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE 2 PADA PETANI PENYEMPROT DI KECAMATAN NGABLAK KABUPATEN MAGELANG

Eunike Galuh Saputri, Onny Setiani, Nikie Astorina YD, Budiyo
Fakultas Kesehatan Masyarakat Peminatan Kesehatan Lingkungan

ABSTRACT

Diabetes mellitus type 2 is a chronic metabolic disorder disease caused by the pancreas that cannot produce enough insulin hormone or the body cannot use the existing insulin. The presence of endocrine disrupting chemical (EDC), a harmful chemical substance in the environment can cause disease and dysfunction with the natural action hormone in the human body. The prevalence of type 2 diabetes mellitus in Magelang Regency is 7.93% and make it as the highest prevalence in Central Java. This matter can cause exposure of EDC that exist in pesticide used by farmers there. The purpose of this research is to analyze the relation of history of pesticide exposure with mellitus type 2 incidents at sprayer farmer in District Ngablak, Magelang regency. This research conducted with analytical method and case control approach. The subjects were divided into two groups: case and control groups with 32 subjects in each group. The variables studied in this research are pesticide mixture type, pesticide dosage, pesticide spraying frequency, use of PPE (personal protective equipment), pesticide storage location, hand scratching habits, and years of service. The data collection is done by interview, observation, and measurement. The data analysis using univariate and bivariate analysis with chi square. The results showed that the variables associated with the incidence of diabetes mellitus type 2 was the working period, pesticide spraying frequency, use of PPE, and pesticide dosage with p value $< 0,05$. There is a significant relationship between the work periods, pesticide spraying frequency, use of PPE, and pesticide dosage with the incidence of diabetes mellitus type 2 as the result of the research. Expected for the farmer later when do the agricultural activities, they can use PPE (personal protective equipment) and use pesticides according to the recommended dosage.

Keywords : pesticide, farmer, diabetes mellitus type 2

1. PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus merupakan penyakit metabolik yang berlangsung dalam jangka waktu yang panjang, menahun, dan mengakibatkan kerusakan jangka panjang serta disfungsi atau kegagalan fungsi dari beberapa organ tubuh terutama mata, ginjal, saraf, jantung serta pembuluh darah. Penderita diabetes

tidak bisa memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup atau tubuh tidak mampu menggunakan insulin secara efektif sehingga terjadilah kelebihan gula di dalam darah dan dapat mengakibatkan komplikasi penyakit lainnya. Biasanya, penyakit diabetes mellitus ditandai dengan adanya keluhan poliuri (sering kencing terutama di malam hari), polidipsia

(sering merasa haus), polifagi (sering lapar) serta mengalami penurunan berat badan secara drastis dalam jangka waktu relatif singkat sekalipun tidak sedang melakukan diet.¹

Diabetes Mellitus merupakan penyakit tidak menular yang cukup banyak diderita oleh masyarakat. *World Health Organization* (WHO) mengungkapkan bahwa penyakit diabetes mellitus menempati urutan keenam di dunia yang menyebabkan kematian. Sekitar 1,3 juta orang meninggal akibat diabetes dan 4 persen meninggal sebelum usia 70 tahun. Pada Tahun 2030 diperkirakan DM menempati urutan ke-7 penyebab kematian dunia. *International Diabetes Federation* (IDF) menyatakan bahwa lebih dari 371 juta orang di dunia yang berumur 20-79 tahun memiliki diabetes. Sedangkan Indonesia merupakan negara urutan ke-7 dengan prevalensi diabetes tertinggi, di bawah China, India, USA, Brazil, Rusia dan Mexico. Diperkirakan pada tahun 2030 akan memiliki penyandang DM (diabetisi) sebanyak 21,3 juta jiwa.²

WHO juga menyebutkan bahwa sekitar 150 juta orang di dunia telah menderita diabetes mellitus. Sebagian besar peningkatan jumlah penderita terjadi di negara berkembang dan akan terus meningkat setiap tahunnya. Di Indonesia, diabetes mellitus masih menjadi persoalan kesehatan yang cukup serius bahkan terus mengalami peningkatan jumlah penderita di setiap tahunnya seiring bertambahnya jumlah penduduk, pertambahan usia, diet yang tidak sehat, obesitas, dan gaya hidup yang tidak sehat.³

Menurut data Riskesdas tahun 2013, prevalensi kejadian diabetes mellitus di Indonesia diketahui sebesar 2,1%. Pada tahun 2012

menurut Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah, prevalensi tertinggi kasus diabetes mellitus terjadi di Kabupaten Magelang sebesar 7,93%. Hal ini seringkali dikaitkan dengan pekerjaan warga sekitar yang kebanyakan adalah petani yang menggunakan pestisida dan atau obat-obat kimia dalam bercocok tanam. Dimungkinkan pertambahan jumlah penderita diabetes mellitus ini disebabkan oleh banyaknya bahan-bahan kimia yang masuk ke dalam tubuh manusia. Bahan kimia yang dapat masuk ke dalam tubuh manusia beberapa diantaranya ialah racun yang terdapat pada pestisida.⁴

Pemakaian pestisida yang tinggi dan dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan efek negatif bagi masyarakat. Efek negatif yang tersebut diantaranya merusak ekosistem, mencemari badan air atau sumber air, keracunan pada hewan maupun pada manusia. Dampak buruk pestisida bukan hanya dirasakan oleh lingkungan saja, namun juga masyarakat sekitar tempat kegiatan pertanian berlangsung. Keracunan pestisida dapat bersifat akut maupun kronis. Dengan variasi efek yang dapat ditimbulkan, mulai dari merasa mual dan pusing hingga menuju kematian. Keracunan pestisida dapat ditemukan melalui pemeriksaan kadar kolinesterase dalam darah.

Senyawa kimia lingkungan (*pollutan*) yang juga terdapat pada pestisida dapat bersifat sebagai *Endocrine Disrupting Chemical* yang dapat mengganggu sistem endokrin dalam tubuh. EDC (*Endocrine Disrupting Chemical*) adalah zat eksogen atau zat yang berasal dari lingkungan luar atau suatu zat campuran bahan kimia yang mengubah fungsi dari sistem endokrin yang mengakibatkan efek kesehatan yang merugikan pada

sebuah organisme secara utuh atau keturunannya atau pada populasinya. EDC memungkinkan untuk menyerang seluruh sistem hormonal sehingga dapat mengendalikan perkembangan sistem dan fungsi hormonal ke jaringan-jaringan tubuh. Adapun efek yang dapat ditimbulkan karena kerusakan sistem endokrin tersebut diantaranya adalah obesitas, infertilitas atau dapat mengurangi kesuburan, mengurangi kecerdasan dalam belajar dan penyimpanan memori pada otak, diabetes, penyakit kardiovaskular serta berbagai penyakit lainnya.⁵

Mekanisme masuknya EDC ke dalam tubuh ialah melalui mekanismen masuknya paparan pestisida. Pestisida yang masuk baik melalui inhalasi, permukaan kulit, maupun sistem pencernaan, kemudian akan masuk dalam peredaran darah. Pada proses selanjutnya akan masuk ke dalam organ, salah satunya adalah organ pankreas. EDC yang terserap akan mempengaruhi sel beta dalam memproduksi hormon insulin. Ketika tubuh mengalami defisiensi insulin sehingga kadar gula dalam darah menjadi tinggi maka akan terjadi diabetes mellitus tipe 2.

Kecamatan Ngablak merupakan salah satu kecamatan yang berada di lereng Gunung Merbabu dengan mayoritas pekerjaan penduduknya adalah sebagai petani. Sebanyak 9.642 warga Kecamatan Ngablak bekerja sebagai petani. Tanaman yang dibudidayakan oleh petani disana adalah sayur-sayuran seperti kol, sawi putih, brokoli, wortel, seledri, selada, sawi hijau, dan sebagainya. Berdasarkan survey awal pestisida yang digunakan oleh petani kebanyakan adalah jenis pestisida organofosfat, karbamat, piretroid, auxin, pirimidin, dan beberapa jenis lainnya. Para petani

menggunakan dengan takaran untuk 1 tangki penyemprot yaitu kurang lebih 14 liter, menggunakan 4 sendok makan untuk tiap pestisida. Pada penelitian kali ini akan meneliti semua jenis pestisida yang digunakan oleh petani di Kecamatan Ngablak terhadap pengaruhnya untuk penyakit diabetes mellitus tipe 2 pada petani. Penderita diabetes mellitus diketahui dan dicatat oleh puskesmas berdasarkan pemeriksaan kadar gula darah pada pasien yang berobat di puskesmas Ngablak. Menurut data jumlah kasus diabetes mellitus tipe 2 hingga bulan Desember 2016 terdapat 244 kunjungan dengan jumlah penderita 69 orang. Sedangkan untuk populasi spesifik yaitu petani penyemprot adalah 41 orang dengan prevalensi sebesar 4,25% untuk penderita diabetes mellitus tipe 2 pada petani.

Kasus diabetes mellitus tipe 2 yang tercatat di Puskesmas Ngablak menunjukkan angka yang cukup besar. Sedangkan disisi lain semakin banyak petani yang menggunakan pestisida secara berlebihan, maka penting untuk didapatkan informasi mengenai hubungan antara pestisida dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2 pada petani penyemprot. Atas dasar itulah perlu dilakukan penelitian dengan judul : "Hubungan Riwayat Paparan Pestisida dengan kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Petani Penyemprot di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang"

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian case control. Desain *study case control* adalah suatu penelitian epidemiologik analitik observasional yang mengkaji hubungan antara efek tertentu dengan faktor risiko tertentu, dengan membandingkan sekelompok kasus dengan kelompok

kontrol.⁷⁰ Populasi kasus dalam penelitian ini adalah petani yang menderita diabetes mellitus tipe 2 berdasarkan pemeriksaan kadar gula darah dan terdaftar pada data Puskesmas Kecamatan Ngablak yaitu sebanyak 41 orang dengan rincian penderita berjenis kelamin laki-laki sebanyak 12 orang dan perempuan sebanyak 29 orang. Untuk populasi kontrol adalah sebanyak 9642 orang. Sampel yang digunakan adalah total populasi kasus yaitu 41 orang.

Data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti untuk mengetahui riwayat pajanan pestisida ialah dengan kuesioner yang meliputi : umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, lokasi penyimpanan pestisida, kebiasaan mencuci tangan, masa kerja, jenis campuran pestisida, frekuensi

penyemprotan, penggunaan APD, dan dosis pestisida. Sedangkan data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah daftar penderita penyakit diabetes mellitus tipe 2 yang didapat dari data Puskesmas Kecamatan Ngablak dan Data Sensus Pertanian 2013 Kabupaten Magelang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hubungan lokasi penyimpanan pestisida dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2

Tabel 4.1 Hubungan lokasi penyimpanan pestisida dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2 pada petani penyemprot di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang

Lokasi Penyimpanan	Kasus		Kontrol	
	F	%	F	%
Di luar rumah	24	37,5	19	29,7
Di dalam rumah	8	12,5	13	20,3
Jumlah	32	50,0	32	50,0
Nilai p = 0,18		OR = 0,49	CI 95% = 0,17 – 1,41	

Hasil analisis statistik menunjukkan nilai p = 0,18 dan OR = 0,49 dengan CI 95% = 0,17 – 1,41. Nilai p > 0,05 sehingga dapat diinterpretasikan secara statistik bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara lokasi penyimpanan dengan kejadian Diabetes Mellitus tipe 2 pada petani. Dilihat dari nilai OR yaitu 0,49 < 1 maka dapat disimpulkan bahwa lokasi penyimpanan merupakan faktor protektif untuk kejadian Diabetes Mellitus tipe 2. Hal ini dikarenakan sebagian besar responden telah menyimpan pestisida di luar rumah. Berdasarkan pengamatan peneliti, petani kebanyakan menyimpan

pestisida di ladang atau di tempat khusus seperti gubug yang digunakan untuk tempat penyimpanan pestisida. Namun sebagian kecil juga merasa khawatir apabila disimpan di luar rumah akan dicuri oleh orang sehingga menyimpannya di dalam rumah.

Lokasi penyimpanan di dalam rumah pestisida erat kaitannya dengan kontak pestisida dengan orang lebih lama dibanding dengan penyimpanan di luar rumah. Jalur pemaparan ada berbagai jenis dan tipe, hal tersebut akan mempengaruhi seberapa kuat toksisitas zat kimia tersebut. Bentuk pemaparan yang paling banyak

ditemui adalah melalui kulit dan pernapasan. Dengan menyimpan pestisida di dalam rumah maka kontak dengan pestisida akan semakin bertambah utamanya melalui pernapasan dan kulit sehingga kemungkinan untuk terakumulasi dalam tubuh semakin besar.⁶

3.2 Hubungan masa kerjadengankejadian diabetes mellitus tipe 2

Tabel 4. 2Hubungan masa kerjadengankejadian diabetes mellitus tipe 2 padapetanipenyemprot di KecamatanNgablakKabupatenMagelang

Masa Kerja	Kasus		Kontrol	
	F	%	f	%
<20 tahun	2	3,125	16	25
≥20 tahun	30	46,875	16	25
Jumlah	32	50,0	32	50,0
Nilai p < 0,01		OR = 15	CI95% = 3,06 – 73,58	

Hasil menunjukkan bahwa p_{value} sebesar $0,00 < 0,05$ dengan nilai OR sebesar 15 dengan CI 95% 3,06 – 73,58 yang menunjukkan bahwa petani dengan masa kerja >20 tahun memiliki risiko 15 kali lebih besar untuk menderita penyakit diabetes mellitus tipe 2. Hal ini dapat disebabkan oleh akumulasi paparan pestisida dalam kurun waktu yang lama, pencampuran jenis pestisida dalam jumlah yang banyak, serta aktivitas pertanian yang erat kaitannya dengan paparan pestisida membuat akumulasi dalam tubuh petani semakin besar dan mengganggu fungsi-fungsi dalam tubuh, salah satunya adalah mengganggu kerja hormon insulin.

Semakin lama masa kerja petani maka kontak tubuh dengan pestisida semakin panjang sehingga zat-zat berbahaya yang masuk ke dalam tubuh semakin banyak. Residu

pestisida akan terakumulasi pada produk-produk pertanian dan perairan, terjadi pencemaran lingkungan yang meliputi lingkungan perairan dan tanah, zat residu terakumulasi pada hewan, serta pada manusia bahkan mengakibatkan keracunan. Paparan pestisida dalam kurun waktu yang lama akan menyebabkan akumulasi zat kimia berbahaya dalam tubuh dan mengakibatkan gangguan pada tubuh, keracunan, bahkan kematian.⁷

3.3 Hubunganjeniscampuranpe stisidadengankejadian diabetes mellitus tipe 2

Tabel 4. 3Hubunganjeniscampuranpestisi dadengankejadian diabetes mellitus tipe 2 padapetanipenyemprot di KecamatanNgablakKabupatenMagelang

Jeniscampuran	Kasus		Kontrol	
	F	%	F	%
<2 jenis	1	1,6	0	0
≥2 jenis	31	48,4	32	50

Jumlah	32	50,0	32	50,0
Nilai p = 0,31	OR = 2,03		CI95% = 1,58 – 2,61	

Pada hasil uji statistik menunjukkan p_{value} sebesar 0,31 > 0,05 nilai OR = 2,03 dengan CI 95% 1,58 – 2,61 sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis campuran pestisida tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2. Hal ini dikarenakan beragamnya hama dan penyakit yang menyerang tanaman sedangkan pestisida yang digunakan untuk membasmi satu hama atau penyakit berbeda-beda, sehingga petani mencampur berbagai macam jenis pestisida ke dalam satu tangki untuk kemudian disemprotkan ke tanaman dengan harapan hama akan mati.

Penggunaan pestisida lebih dari satu memungkinkan terjadinya interaksi antara zat-zat tersebut sehingga toksisitas dalam pestisida tersebut dapat meningkat. Hal ini dikarenakan adanya reaksi sinergis dari beberapa pestisida sehingga dapat membahayakan kesehatan manusia.⁶

3.4 Hubungan frekuensi penyemprotan dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2

Tabel 4. 4 Hubungan frekuensi penyemprotan pestisida dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2 pada petani penyemprot di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang

Frekuensi penyemprotan	Kasus		Kontrol	
	F	%	f	%
<2 kali/minggu	26	40,6	16	25
>2 kali/minggu	6	9,4	16	25
Jumlah	32	50,0	32	50,0

Nilai p = 0,008 OR = 0,23 CI95% = 0,07 – 0,71

Pada hasil uji statistik menunjukkan p_{value} sebesar 0,008 < 0,05 nilai OR = 0,23 dengan CI 95% 0,07 – 0,71 sehingga dapat disimpulkan bahwa frekuensi penyemprotan memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2, dan merupakan faktor protektif dikarenakan nilai OR 0,23 < 1. Berdasarkan hasil penelitian, petani akan lebih sering melakukan penyemprotan pada saat musim penghujan. Hal ini karena pada musim penghujan serangan hama akan lebih banyak. Selain itu, air hujan akan melunturkan pestisida

yang sudah disemprot sebelumnya sehingga perlu untuk melakukan penyemprotan kembali.

Pestisida yang disemprotkan akan mencemari lingkungan karena terjadi penimbunan residu pestisida dalam tanah. Semakin sering pestisida tersebut diaplikasikan maka proses berkembangnya resistensi akan semakin cepat, serta semakin banyak pestisida yang masuk dalam tubuh.⁸

3.5 Hubungan penggunaan APD dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2

Tabel 4. 5 Hubungan penggunaan APD dengan

kejadian diabetes mellitus tipe 2 pada petani penyemprot di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang

Penggunaan APD	Kasus		Kontrol	
	F	%	F	%
Baik	4	6,25	19	29,7
Buruk	28	43,75	13	20,3
Jumlah	32	50,0	32	50,0

Nilai $p < 0,01$ OR = 0,09 CI95% = 0,03 – 0,34

Hasil uji statistik menunjukkan p_{value} sebesar $0,00 < 0,05$ nilai OR = 0,09 dengan CI 95% 0,03 – 0,34 sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan APD memiliki hubungan yang signifikan dan merupakan faktor protektif dari kejadian diabetes mellitus tipe 2.

Berdasarkan hasil penelitian pada petani di Kecamatan Ngablak diketahui sebagian besar petani tidak menggunakan APD dengan baik dikarenakan kurang nyaman dan kurang leluasa dalam melakukan aktivitas pertanian. Pemakaian APD

yang tepat guna dapat mengurangi risiko terpapar pestisida dengan baik sehingga mengurangi kemungkinan zat kimia berbahaya untuk dapat masuk dan terakumulasi dalam tubuh.^{9,10}

3.6 Hubungan dosis pestisida dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2

Tabel 4. 6 Hubungan dosis pestisida dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2 pada petani penyemprot di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang

DosisPestisida	Kasus		Kontrol	
	F	%	F	%
Sesuai	29	45,3	22	34,4
Tidaksesuai	3	4,7	10	15,6
Jumlah	32	50,0	32	50,0

Nilai $p = 0,03$ OR = 0,23 CI95% = 0,05 – 0,93

Hasil uji statistik menunjukkan p_{value} sebesar $0,03 < 0,05$ nilai OR = 0,23 dengan CI 95% 0,06 – 0,93 sehingga dapat disimpulkan bahwa dosis pestisida memiliki hubungan yang signifikan serta merupakan faktor protektif untuk kejadian diabetes mellitus tipe 2. Penelitian pada petani di Kecamatan Ngablak telah menunjukkan bahwa kesadaran masyarakat akan bahaya pestisida semakin meningkat. Sebagian besar petani tidak melakukan penambahan dosis pada saat mengaplikasikan

pestisida. Namun ada beberapa yang melakukan penambahan dosis dikarenakan dosis yang sesuai aturan tidak dapat membunuh hama dan penyakit pada tanaman.

Kebiasaan petani dengan menambah atau meningkatkan dosis pestisida yang digunakan merupakan upaya untuk memberantas hama dan penyakit yang merusak tanaman. Jika dosis yang digunakan terlalu tinggi maka bukan hanya target pengganggu yang mati namun organisme disekitarnya juga akan

mati, tanah dan air akan menyebabkan keracunan pestisida terkontaminasi dan dapat pada manusia.^{9,11}

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

1. Tidak ada hubungan yang signifikan antara lokasi penyimpanan pestisida dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2
2. Ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2
3. Tidak ada hubungan yang signifikan antara jenis campuran pestisida dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2
4. Ada hubungan yang signifikan antara frekuensi penyemprotan dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2
5. Ada hubungan yang signifikan antara pemakaian alat pelindung diri (APD) dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2
6. Ada hubungan yang signifikan antara dosis pestisida dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan yang telah diperoleh, maka dapat diberikan saran sebagai berikut :

1. Dinas Pertanian Kabupaten Magelang.
 - a. Mengadakan program swadaya masyarakat mengenai pembuatan dan

penggunaan pestisida organik yang ramah terhadap lingkungan

- b. Meningkatkan program edukasi ke masyarakat mengenai bahaya pestisida dan cara yang tepat dalam penggunaannya

2. Dinas Kesehatan Kabupaten Magelang

- a. Meningkatkan program penyuluhan mengenai penyakit Diabetes Mellitus tipe 2 dalam hal cara pencegahan dan penanggulangannya

- b. Meningkatkan program edukasi mengenai bahaya pestisida dan pengaruhnya bagi kesehatan masyarakat

- c. Meningkatkan kampanye pentingnya memakai alat pelindung diri pada saat kontak dengan pestisida melalui media penyuluhan maupun pemasangan spanduk dan poster di sekitar area pertanian

3. Petani

- a. Menggunakan alat pelindung diri pada saat melakukan kegiatan pertanian terlebih saat kontak dengan pestisida.
- b. Menggunakan pestisida sesuai dengan dosis yang telah dianjurkan atau yang telah tertera pada kemasan
- c. Tidak melakukan penyemprotan secara berlebihan
4. Peneliti Selanjutnya
1. Mengembangkan penelitian yang sudah ada mengenai riwayat pajanan pestisida dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2 dengan riwayat pajanan yang lebih rinci (misalnya frekuensi penyemprotan perhari, arah angin, dan sebagainya)
 2. Menggunakan alat pelindung diri pada saat melakukan kegiatan pertanian terlebih saat kontak dengan pestisida.
 3. World Health Organization. *Diabetes Mellitus*. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs138/en/>. Published 2017.
 4. Dinas Kesehatan Jawa Tengah. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2012*. 2013;3511351(24).
 5. WHO. *Endocrine Disrupting Chemicals.*; 2012.
 6. World Health Organization (WHO). *Bahaya Bahan Kimia Pada Kesehatan Manusia Dan Lingkungan*. Edisi Baha. (Widyastuti P, ed.). Jakarta; 2005.
 7. Budiono S. *Hubungan Antara Pajanan Pestisida dengan kejadian Dislipidemi pada Wanita Usia Subur (WUS) di Desa Gombang Kecamatan Belik Kabupaten Pemalang*. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. 2013;12(2).
 8. Panut D. *Pestisida Dan Aplikasinya*. Jakarta: Agromedia Pustaka; 2008
 9. Oktavia N. *Penggunaan Pestisida dan Kandungan Residu pada Tanah dan Buah Semangka (Studi di Kelompok Tani Subur Jaya Desa Mojosari Kecamatan Puger Kabupaten Jember)*. Artikel Ilm Has Penelit Mhs Univ Jember. 2015.
 10. Rahmawati YD. *Pengaruh Faktor Karakteristik Petani dan Metode Penyemprotan terhadap Kadar Kolinesterase*. Indones J Occup Saf Heal Environ. 2014;1(1).
 11. Suparti S. *Beberapa Faktor Risiko yang Berpengaruh terhadap Kejadian Keracunan Pestisida pada Petani*. J Pena Med. 2016;6(2).

DAFTAR PUSTAKA

1. Misnadiarly. *Diabetes Mellitus: Ulcer, Gangren, Infeksi*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia; 2006.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Diabetes Melitus Penyebab Kematian Nomor 6 di Dunia: Kemenkes Tawarkan Solusi CERDIK Melalui Posbind*. 8 September 2013. <http://www.depkes.go.id/article/view/2383/diabetes-melitus-penyebab-kematian-nomor-6-di-dunia-kemenkes-tawarkan-solusi-cerdik-melalui-posbindu.html>. Published 2013. Accessed March 3, 2017.

