

## **Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan terhadap Paparan Pestisida di Kawasan Pertanian**

### *Environmental Health Risk Analysis to Pesticides Exposure in Agricultural Area*

#### Maksuk

Mahasiswa Program Studi S3 Ilmu Lingkungan UNSRI Palembang

<sup>2</sup>Dosen Poltekkes Kemenkes Palembang

Penulis untuk korespondensi: Tel./Faks. +62711373104/081349735614

email: maksuk.ikhshan@gmail.com

### **ABSTRACT**

The use of pesticides giving effects on human health and environment. According to estimates by the World Health Organization (WHO) and United Nations Environment Programme (UNEP) that 1- 5 millions cases of pesticide intoxication occur in workers who work in agriculture regions. Another fact related to pesticide use revealed by the World Health Organization (WHO) that 80 per cent of pesticide use in developed countries, 80 per cent pesticides intoxication would occur in developing countries, including in Indonesia. So that environmental health risk analysis to pesticides exposure in agricultural areas need to be done. This study to give recommendation or risk management of environmental health risks to pesticides exposure in agriculture area. Hypothesis of this study was not yet identified the source and the most dominant type of pesticide used in agriculture area, not be done risk assessment of pesticide in environmental media and human, risk characterization, and to estimate Risk Question for noncarcinogenic effects or carcinogenic effects. . The scope of this study was in agriculture area, sampel of this study are farmers and not farmers that living in agriculture area. This study discusses the identification of source of pesticide in environmental, to analysis dose – respons and exposure, to risk characterization of pesticide exposure in environmental and human, risk management. Conclusion of this study to recommend or risk management model to pesticides exposure in agriculture area.

---

**Key words:** risk analysis, health, pesticides exposure

### **ABSTRAK**

Penggunaan pestisida sangat berdampak terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Menurut perkiraan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) dan Program Lingkungan Hidup Persatuan Bangsa-Bangsa (UNEP), 1-5 juta kasus keracunan pestisida terjadi pada pekerja yang bekerja di sektor pertanian. Fakta lain terkait penggunaan pestisida diungkapkan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) yang menyatakan bahwa 80 persen penggunaan pestisida ada di negara maju, akan tetapi, 80 persen keracunan oleh pestisida justru terjadi di negara berkembang termasuk di Indonesia. Oleh karena itu analisis risiko kesehatan lingkungan terhadap paparan pestisida di kawasan pertanian perlu dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan rekomendasi atau model pengelolaan risiko kesehatan lingkungan terhadap paparan pestisida di kawasan pertanian. Hipotesis : belum diidentifikasi sumber dan jenis pestisida yang paling dominan digunakan di lingkungan

pertanian, belum dilakukan penilaian risiko paparan (*risk assessment*) pestisida dalam media lingkungan dan manusia, karakterisasi risiko (*risk characterization*), dan menghitung tingkat risiko (*Risk Question, RQ*) untuk efek nonkarsinogenik atau efek karsinogenik, *analysis of the environmental health risks of exposure to pesticides is influenced by the media, exposure and dose - response*. Ruang lingkup penelitian ini dilakukan di kawasan pertanian dimana sampel yang digunakan dalam penelitian adalah petani atau bukan petani yang bertempat tinggal di kawasan pertanian. Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi sumber – sumber pestisida di lingkungan, menganalisis dosis – respon dan paparan, karakterisasi risiko paparan pestisida dalam media lingkungan dan manusia, dan pengelolaan risiko. Kesimpulan dari penelitian ini adalah menghasilkan rekomendasi atau model pengelolaan risiko kesehatan lingkungan terhadap paparan pestisida di kawasan pertanian.

---

**Kata kunci:** analisis risiko, kesehatan, paparan pestisida

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang memiliki kekayaan alam dan keanekaragaman hayati yang sangat berpotensi untuk dikembangkan. Salah satu sub sektor pertanian yang memiliki potensi untuk dikembangkan yaitu hortikultura. Hortikultura merupakan bagian dari sektor pertanian yang terdiri atas sayuran, buah – buahan, tanaman hias, dan biofarmaka. Hortikultura berperan sebagai sumber pangan, sumber pendapatan masyarakat, penyedia lapangan kerja, perdagangan domestik dan internasional, serta peningkatan aktivitas industri pengolahan yang bersifat meningkatkan nilai tambah. Adanya peranan penting hortikultura menjadi alasan bahwa subsektor ini perlu menjadi prioritas pengembangan (Andarwati, 2011).

Upaya untuk meningkatkan produksi dengan tujuan agar tanaman tidak dirusak oleh hama dan penyakit adalah dengan menggunakan pestisida. Penggunaan pestisida pada tanaman sayuran di dataran tinggi tergolong sangat intensif, hal ini terutama disebabkan kondisi iklim yang sejuk dengan kelembaban udara dan curah hujan yang tinggi menciptakan kondisi yang baik untuk perkembangbiakan hama dan penyakit tanaman (Munarso, dkk., 2006).

Sampai saat ini, pestisida merupakan sarana yang sangat diperlukan. Di bidang pertanian dan perikanan, penggunaan pestisida telah dirasakan manfaatnya untuk meningkatkan produksi. Terutama digunakan untuk melindungi hasil produksi dari kerugian yang di timbulkan oleh berbagai jasad pengganggu yang terdiri dari kelompok hama dan penyakit maupun gulma. Disamping bermanfaat untuk meningkatkan hasil pertanian, ia juga menghasilkan dampak buruk baik bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Lebih dari 98% insektisida dan 95% herbisida menjangkau tempat selain yang seharusnya menjadi target, termasuk spesies non-target, perairan, udara, makanan, dan sedimen (Miller GT, 2004). Pestisida dapat menjangkau dan mengkontaminasi lahan dan perairan ketika disemprot secara aerial, dibiarkan mengalir dari permukaan ladang, atau dibiarkan menguap dari lokasi produksi dan penyimpanan (Tashkent, 1998).

Terdapat empat jalur utama bagi pestisida untuk mencapai perairan: terbang ke area di luar yang disemprotkan, melalui perkolasi menuju ke dalam tanah, dibawa oleh aliran air permukaan, atau ditumpahkan secara sengaja maupun tidak. (States of Jersey, 2007). Pestisida juga bergerak di perairan bersama dengan erosi tanah. (Papendick RI, Elliott LF, and Dahlgren RB (1986) Faktor yang mempengaruhi kemampuan pestisida dalam mengkontaminasi perairan mencakup tingkat kelarutan, jarak pengaplikasian pestisida dari badan air, cuaca, jenis tanah, keberadaan tanaman di sekitar, dan metode yang digunakan

dalam mengaplikasikannya. (Pedersen, TL,1997). Fraksi halus sedimen penyusun dasar perairan juga berperan dalam persebaran pestisida DDT dan turunannya. (T. Partono; H. Razak; I. Gunawan, 2009).

Berbagai senyawa kimia yang digunakan sebagai pestisida merupakan bahan pencemar tanah yang persisten, yang dapat bertahan selama beberapa dekade (Arias-Estévez, et.al,2008). Tanah yang tidak disemprot pestisida diketahui memiliki kualitas yang lebih baik, dan mengandung kadar organik yang lebih tinggi sehingga meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air (Kellogg RL et.al, 2000). Hal ini diketahui memiliki dampak positif terhadap hasil pertanian di musim kering. Kadar organik yang rendah juga meningkatkan kemungkinan pestisida meninggalkan lahan dan menuju perairan, karena bahan organik tanah mampu mengikat pestisida. Bahan organik tanah juga bisa mempercepat proses pelapukan bahan kimia pestisida (Kellogg RL et.al, 2000).

Tingkat degradasi dan pengikatan merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat persistensi pestisida di tanah. Tergantung pada sifat kimiawi pestisida, proses tersebut mengendalikan perpindahan pestisida dari tanah ke air secara langsung, yang lalu berpindah ke tempat lainnya termasuk udara dan bahan pangan. Pengikatan mempengaruhi bioakumulasi pestisida yang tingkat aktivitasnya bergantung pada kadar organik tanah. Asam organik yang lemah diketahui memiliki kemampuan pengikatan oleh tanah yang rendah karena tingkat keasaman dan strukturnya. Bahan kimia yang telah terikat oleh partikel tanah juga telah diketahui memiliki dampak yang rendah bagi mikroorganisme, dan bahan organik tanah mempercepat pengikatan tersebut. Mekanisme penyimpanan dan pelapukan pestisida di tanah masih belum diketahui banyak, namun lamanya waktu singgah (*residence time*) di tanah sebanding dengan peningkatan resistensi degradasi pestisida (Arias-Estévez, 2008).

Penggunaan pestisida di negara – negara berkembang, sekitar hanya 25% dari 3 juta ton pestisida diproduksi seluruh dunia setiap tahun. Namun, 90% diperkirakan 3 juta per tahun keracunan di seluruh dunia, dan lebih dari 99% dari 220.000 kematian, terjadi di negara – negara berkembang. Seperti kejadian utama pestisida berhubungan dengan penyakit yang diperkirakan 60.000 penyakit dan 2000 - 2500 kematian akibat paparan pada methyl isocyanate digunakan sebagai perantara pada pabrik insektisida dalam suatu kecelakaan di Bhopal, India dan epidemik keracunan akut parathion di Jamaica (dengan 17 kematian) disebabkan oleh konsumsi terkontaminasi, terigu impor (Melius, 1998; Diggory et al., 1977). Pada survei pekerja – pekerja pertanian di beberapa negara Asia, dan pekerja kapas di Mexico, 3% - 7% dan 13% - 15%, masing - masing, dilaporkan keracunan pada tahun sebelumnya. Ditambahkan, keracunan pestisida mungkin lebih banyak terdiagnosis di Negara- negara ini dibandingkan negara berkembang (Jeyaratnam, 1990).

Karena bahan kimia pestisida sangat beragam, dapat menyebabkan berbagai efek kesehatan yang merugikan. Tergantung pada jenis pestisida, atau kombinasi dari pestisida, individu atau populasi terpapar, efek ini dapat melibatkan hampir semua sistem organ dalam tubuh. Pestisida dapat menghasilkan efek beracun akut, *delayed effect*, dan efek-efek kronis. Juga, beberapa perkembangan toksikan pestisida dan toksikan karsinogenik dan reproduksi lainnya.

Dalam penerapannya, tidak semua pestisida sampai ke sasaran. Kurang dari 20% pestisida sampai ke tumbuhan. Selebihnya lepas begitu saja. Akumulasi dari pestisida dapat mencemari lahan pertanian dan apabila masuk dalam rantai makanan, dapat menimbulkan macam-macam penyakit, misalnya kanker, mutasi, bayi lahir cacat, dan CAIDS (Sofia Diana,2002). Pestisida yang paling merusak adalah pestisida sintesis, yaitu golongan organoklorin. Tingkat kerusakan yang dihasilkan lebih tinggi ketimbang senyawa lain, mengingat jenis ini peka akan sinar matahari dan tidak mudah terurai. Di Indonesia, kasus pencemaran karena pestisida telah menimbulkan kerugian. Di Lembang dan

Pangalengan, tanah disekitar pertanian kebun wortel, tomat, kubis dan buncis tercemar oleh organoklorin. Sungai Cimanuk juga tercemar akibat hasil-hasil pertanian yang tercemar pestisida. (Sofia Diana,2002).

Penggunaan pestisida sangat berdampak terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Menurut perkiraan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) dan Program Lingkungan Hidup Persatuan Bangsa-Bangsa (UNEP), 1-5 juta kasus keracunan pestisida terjadi pada pekerja yang bekerja di sektor pertanian.

Fakta lain terkait penggunaan pestisida diungkapkan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) yang menyatakan bahwasanya 80 persen penggunaan pestisida ada di negara maju, akan tetapi, 80 persen keracunan oleh pestisida justru terjadi di negara berkembang termasuk di Indonesia. Penelitian lain dari *International Rice Research Institute* (IRRI) dan Organisasi Pangan Dunia (FAO), menyebutkan bahwa ledakan hama wereng coklat yang pernah terjadi diIndonesiadisebabkan karena keseimbangan ekosistem padi sawah hancur karena penggunaan pestisida yang tidak terkontrol.

Pestisida juga merupakan bahan kimia amat berbahaya bagi manusia apalagi dalam paparan yang panjang dapat menyebabkan akumulasi dalam tubuh sehingga dapat menimbulkan berbagai gejala klinis yaitu efek muskarinik dan efek nikotinic. Oleh karena itu pengelolaan risiko paparan pestisida amat penting dilakukan bagi masyarakat terutama wanita – wanita dimana bahan aktif pestisida ini bersifat liphofilik. Karenanya perlu dilakukan penilaian paparan pestisida dalam bentuk *biological monitoring* untuk memeriksa apakah dalam tubuh terdapat pestisida atau tidak.

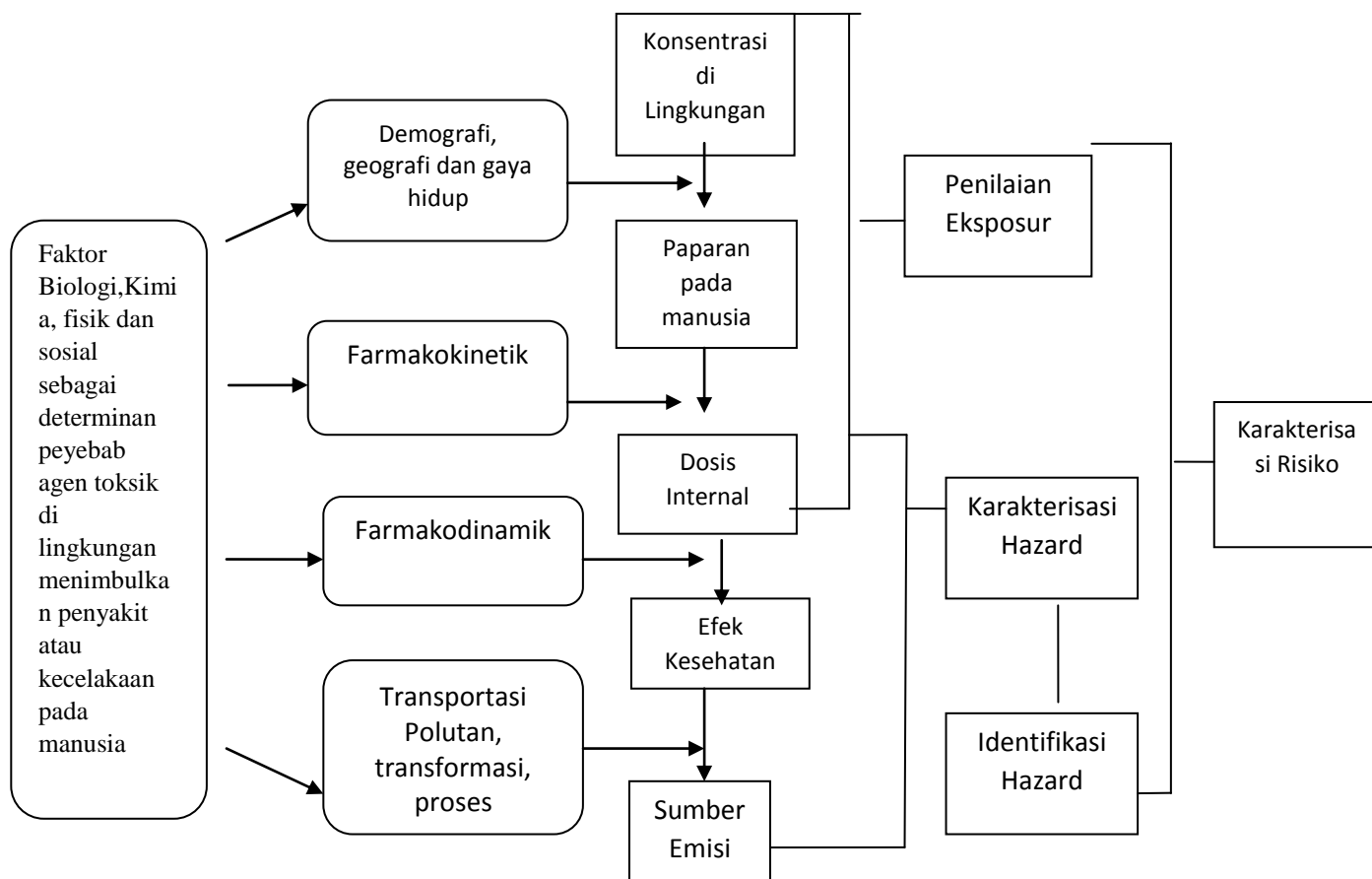
Oleh karena itu analisis risiko kesehatan lingkungan terhadap paparan pestisida perlu dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan model pengelolaan risiko kesehatan terhadap paparan pestisida di kawasan pertanian.

## **KERANGKA KERJA ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN**

Dalam tulisan ini mengulas mengenai analisis risiko kesehatan lingkungan dengan menggunakan kerangka kerja (*framework*) pada gambar 1. Kerangka kerja pada gambar 1 didukung oleh *US National Academy of Science* (UNC, 1983) paradigma *risk analysis* untuk menilai risiko kanker oleh bahan kimia dalam makanan. Menurut paradigma ini risk analysis terbagi dalam 3 langkah yaitu :1)Penelitian (*Research*), 2) Analisis risiko (*Risk Assessment*), 3) Manajemen risiko (*Risk Management*)

Selain itu teori yang mendukung kerangka kerja pada gambar 1 adalah teori Corvalan dan Kjellstrom, (1995) mengenai sumber kontaminan dan efek yang kontinyu terhadap kesehatan, timbulnya efek kesehatan karena adanya paparan terhadap hazard kimia yang mana dalam hal ini sumber hazard.

Sedangkan Louvar dan Louvar (1998) juga menyediakan kerangka ilmiah dalam mendukung analisis risiko kesehatan lingkungan dengan tujuan untuk menyediakan kerangka ilmiah guna membantu pengambil kebijakan dan orang – orang yang berkepentingan (legislator dan regulator, industri dan masyarakat yang peduli) dalam memecahkan masalah – masalah lingkungan dan kesehatan.



Gambar 1. Bagan Alir Paradigma Kesehatan Lingkungan dan Hubungannya dengan Kerangka Kerja Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (diadopsi dari Sexton et al 1995; IPCS, 2000)

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penulisan ini adalah dalam analisis risiko kesehatan lingkungan, risiko kesehatan sebagai *endpoint* atau efek paparan bahaya lingkungan yang dibedakan dalam efek karsinogenik dan non karsinogenik. Dalam hal ini pestisida merupakan bahan toksik yang dapat menimbulkan efek karsinogenik dan nonkarsinogenik tergantung jenis pestisida. Sebagai contoh golongan pestisida organoklorin lebih bersifat karsinogen sedangkan organofosfat dan karbamat bersifat non karsinogen. Berdasarkan bagan alir penerapan ARKL maka setelah melakukan keempat langkah ARKL di atas maka dapat diketahui apakah suatu agen risiko aman/dapat diterima atau tidak.

Dalam melakukan analisis risiko kesehatan lingkungan kerangka kerja dari WHO (2010) *Human Health Risk Assessment Toolkit Chemical Hazard*. Kerangka kerja tersebut didukung oleh beberapa teori yang dikemukakan oleh NRC (1983), Corvalan dan Kjellstrom, (1995) dan Louvar dan Louvar (1998).

Setelah langkah ARKL maka perlu pengelolaan risiko atau *risk management*. Pengelolaan risiko bukan termasuk langkah ARKL melainkan tindak lanjut yang harus dilakukan bilamana tingkat risiko tidak aman ataupun *unacceptable*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada panitia seminar nasional lahan sub optimal yang telah menerima makalah ini sebagai poster ilmiah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arias-Estévez, Manuel; Eugenio López-Periago, Elena Martínez-Carballo, Jesús Simal-Gándara, Juan-Carlos Mejuto, L. G.-R.. 2008. The mobility and degradation of pesticides in soils and the pollution of groundwater resources. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 123 : 247–260.
- GT, M. 2004. *Sustaining the Earth*, 6th edition. Thompson Learning, Inc. (pp. 211–216). Pacific Grove, California.
- Kellogg RL, Nehring R, Grube A, Goss DW, and P. S. 2000. Environmental indicators of pesticide leaching and runoff from farm fields.
- Louvar FL and Louvar BD. 1998. *Health and Environmental Risk Analysis: Fundamental with Application vol. 2*, New Jersey, Prentice Hall PTR.
- National Research Council. 1983. *Risk Assessment in the Federal Government : Managing the process*, National Academic of Science Press, Washington DC.
- Needham, L. L., & Wang, R. Y. 2002. Mini-Monograph Analytic Considerations for Measuring Environmental Chemicals in Breast Milk Incorporation of Environmental Chemicals into Breast Milk, *110(6)* : 317–324.
- Pronczuk, J., Akre, J., Moy, G., & Vallenias, C. 2002. Global perspectives in breast milk contamination: infectious and toxic hazards. *Environmental Health Perspectives*, 110(6) : A349–51.
- Reiner, E., Radić, Z., & Simeon-Rudolf, V. 2007. Mechanisms of organophosphate toxicity and detoxication with emphasis on studies in Croatia. *Arhiv Za Higijenu Rada I Toksikologiju*, 58(3) : 329–38.
- Sofia, D. 2002. Pengaruh Pestisida dalam Lingkungan Pertanian. USU. (diakses 14 Mei 2014)
- Solomon, G. M., & Weiss, P. M. 2002. Chemical contaminants in breast milk: time trends and regional variability. *Environmental Health Perspectives*, 110(6) : A339–47.
- Tashkent. 1998. *Part 1*. Conditions and provisions for developing a national strategy for biodiversity conservation. (Diakses 20 Juni 2014)
- World Health Organization, 2010. *Human Health Risk Assessment Toolkit Chemical Hazard*. (Diakses 20 Mei 2014).