

# Eryna Systematic review

*by Fifi Gus Dwiyanti*

---

**Submission date:** 10-Aug-2022 07:52AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1880808220

**File name:** -Perbandingan\_Pencemaran\_Pestisida\_di\_Beberapa\_Negara\_ASEAN.pdf (247.44K)

**Word count:** 4234

**Character count:** 25375

# Perbandingan Pencemaran Pestisida dan Logam Berat di Beberapa Negara ASEAN: Systematic Review

Eryna Elfasari Rangkuti<sup>1</sup>, Syaiful Anwar<sup>2</sup>, Abdul Munif<sup>3</sup>, Iskandar Z. Siregar<sup>4</sup>

14

<sup>1</sup> Graduate Program of Natural Resources and Environmental Management, Faculty of Multidisciplinary, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia;

<sup>2</sup> Department of Soil Science and Land Resource, Faculty of Agriculture, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia

<sup>3</sup> Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia

<sup>4</sup> Department of Silviculture, Faculty of Forestry, IPB University (Bogor Agricultural University), Indonesia

## ABSTRAK

Usahatani padi sawah merupakan hal yang penting dalam menjamin ketahanan pangan dan pendapatan petani lokal. Seiring dengan semakin berkembangnya teknologi dalam meningkatkan produktivitas dan produksi tanaman pangan, hampir semua petani menggunakan pestisida dengan berbagai dosis dan tindakan, namun tidak semua memahami aturan dan dosis yang sesuai untuk setiap jenis tanaman khususnya tanaman padi sawah. Pestisida dalam kaitannya dengan lingkungan adalah salah satu elemen yang dapat mencemari tanah untuk waktu yang lama baik biotik dan abiotik. Makalah ini mengulas dan mensintesis 14 jurnal yang diterbitkan antara tahun 2006 – 2022. Artikel jurnal yang diulas dikategorikan ke dalam tema pencemaran pestisida dan logam berat pada tanaman padi sawah pada beberapa negara yang mencakup ke dalam ASEAN (Indonesia, Thailand, Malaysia, Vietnam). Pengaruh pencemaran pestisida ini sudah banyak dilaporkan dalam beberapa kasus pencemaran dalam skala ringan sampai berat. Pencemaran ini dapat berpengaruh pada sifat fisik dan kimia tanah, populasi mikrob total, emisi GRK, bahkan tidak hanya berpengaruh pada kesehatan lahan namun sampai berpengaruh terhadap kesehatan petani dan hewan di sekitar lahan. Topik dominan yang kami temukan dalam literatur adalah pencemaran pestisida dan logam berat dengan metode analisis kromatografi gas (GC) yang mencakup hanya pada tanaman padi sawah. Kontribusi dari makalah ini adalah menghasilkan kerangka kerja komprehensif dan informasi yang perlu dilakukan dalam mengidentifikasi pencemaran tanah dan lingkungan akibat penggunaan pestisida.

**Kata kunci:** ASEAN, Gas Chromatography, Manajemen lingkungan, Padi, Pestisida, Sawah

## ABSTRACT

Lowland rice farming is important in ensuring food security and local farmers income. Along with the development of technology in increasing productivity and production of food crops, almost all farmers use pesticides with various doses and actions, but not all understand the rules and doses that are appropriate for each type of plant, especially lowland rice. Pesticides in relation to the environment are one of the elements that can pollute the soil for a long time both biotic and abiotic. This paper reviews and synthesizes 14 journals published between 2006 – 2022. The journal articles reviewed are categorized into the theme of pesticide and heavy metal pollution in lowland rice plants in several countries including ASEAN (Indonesia, Thailand, Malaysia, Vietnam). The effect of pesticide contamination have been reported in several cases of light to severe pollution. This pollution can affect the physical and chemical properties of the soil, the total microbial population, GHG emissions, and even not only affect the health of the land but also affect the health of farmers and animals around the land. The dominant topic that we found in the literature is pesticide and heavy metal contamination by gas chromatography (GC) analysis method which covers only lowland rice. The contribution of this paper is to produce a comprehensive framework and information that needs to be done in identifying soil and environmental pollution due to the use of pesticides.

**Keywords:** ASEAN, Gas Chromatography, Environmental Management, Rice, Pesticides, Rice Fields

## 1. Latar Belakang

Pertambahan penduduk Indonesia rata-rata 1,49% setiap tahunnya (BPS, 2014) mengakibatkan kebutuhan pangan meningkat. Peningkatan kebutuhan pangan tidak didukung oleh ketersediaan lahan pertanian yang produktif, sehingga peningkatan produksi pertanian hanya 1,3% per tahun (Simatupang et al., 1995 cit Noordwijk dan Hairiah 2006). Minimnya ketersediaan pangan membuat pemerintah menerapkan strategi pemenuhan

kebutuhan pangan dengan pola intensifikasi pertanian. Intensifikasi pertanian mengharuskan petani menggunakan input eksternal yang tinggi di lahan pertanian salah satunya aplikasi pestisida anorganik. Petani di Indonesia umumnya menerapkan pestisida dalam mencegah hama tanaman untuk meningkatkan produksi pertanian (Aktor et al., 2009). Berdasarkan data Direktorat Pupuk dan Pestisida (2012) total konsumsi pestisida tahun 2008 sebesar 92.048 ton, tahun 2009 sebesar 90.050 ton sebesar tahun 2010 sebesar 92.504

ton dan tahun 2015 sebesar 100.736 ton diproyeksikan rata-rata persentasenya sebesar 2,69% per tahun. Tingginya penggunaan pestisida juga berdampak negatif akibat residu yang tertinggal, seperti paparan terhadap lingkungan dan produk pertanian (Fatimah dan Nugraha 2007; Bhupander 2011; Bai et al., 2010; Hasan 2006), produk makanan (Bo et al., 2010; Hasan 2006). al., 2011; Dehghani et al., 2011), kerugian ekonomi (Djunaedy, 2009) dan kesehatan manusia (Chowdhary et al., 2014; Rustia et al., 2010). Namun, batasan dan risiko jangka panjang dari penggunaan pestisida menjadi semakin nyata. Berbagai macam efek samping pestisida di dalam dan di luar lahan petani semakin disadari oleh petani maupun masyarakat luas, dan beberapa kebijakan dan insentif telah disarankan untuk mengurangi penggunaan bahan kimia sintesis (Thapinta & Hudak 2000; Panuwet dkk. 2012; Praneetvatakul dkk. 2013). Beberapa bahan kimia sintetik yang paling umum digunakan di sawah (khususnya, insektisida organofosfat dan karbamat) dilambangkan sebagai 'sangat' hingga 'sangat berbahaya' bagi petani dan lingkungan (WHO 2010). Berdasarkan uraian pendahuluan di atas, dapat dikorelasikan antara aplikasi pestisida yang tidak sesuai dengan dosis dan anjuran dapat mempengaruhi perubahan lingkungan yang penting keberlanjutan lahan padi sawah di masa depan. Penelitian seputar kasus pencemaran ini telah banyak dikaji sebelumnya, oleh sebab itu makalah ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, mensintesis, dan membandingkan metode pada beberapa negara di ASEAN yang telah ada dalam berbagai jurnal bereputasi, sehingga menemukan informasi terbaru dalam kaitannya dengan pencemaran lahan padi sawah.

## 2. Metode

### 2.1. Kerangka literature review

Tinjauan sistematis dalam makalah ini dimulai pada scopus database dengan memasukkan kata kunci (Soil AND pesticides\* AND rice) dan ditambahkan dengan kata kunci negara ASEAN yang mencakup (Indonesia, Malaysia, Vietnam, Philipina), kemudian jurnal yang terkumpul, diidentifikasi kembali berdasarkan judul dan abstrak. Jurnal yang telah teridentifikasi berdasarkan judul dan abstrak, disaring kembali sesuai dengan topik yang ingin di *review*. Setelah itu jurnal yang terkumpul diidentifikasi kembali berdasarkan tahun, metode, kandungan pestisida, sifat fisik dan kimia tanah. Proses pemilihan kata kunci selengkapya dapat dilihat pada tabel 1 berikut

No.	String
1.	Soil AND pesticides * AND rice
2.	Soil AND pesticides* AND rice AND paddy
3.	Soil AND pesticides* AND rice AND Indonesia
4.	Soil AND pesticides* AND rice AND Malaysia
5.	Soil AND pesticides* AND rice AND Vietnam
6.	Soil AND pesticides* AND rice AND Philipines

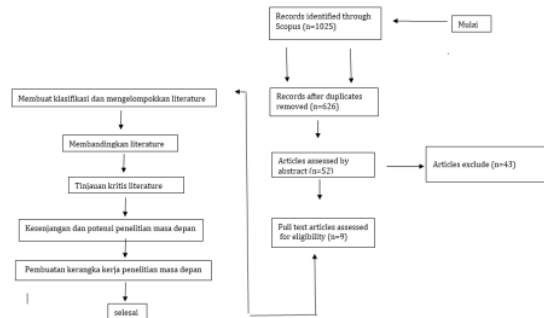
Dari pencarian kata kunci diatas, kita dapat merumuskan pertanyaan yang berkaitan dengan topik:

1. Bagaimana menentukan titik dan pemetaan lahan yang terkontaminasi?
2. Bagaimana cara menganalisis residu pestisida?
3. Jelaskan jenis pestisida yang mendominasi padi sawah?
4. Bagaimana pengaruh pestisida terhadap sifat fisik dan kimia tanah

Jurnal yang telah dikelompokkan berdasarkan masing-masing judul kemudian dianalisis untuk mengetahui sebaran jumlahnya. Di jurnal terlihat bahwa judul topik residu pestisida pada lahan paling dominan di semua jurnal, hanya saja yang membedakannya adalah perbedaan negara asal. Dari seluruh jurnal, penulis hanya menemukan kasus tertinggi dan terbaru hanya terdapat pada 4 negara ASEAN yaitu Indonesia, Malaysia, Thailand, Filipina dan Vietnam. Dari beberapa kasus pencemaran yang dituangkan ke dalam jurnal, Indonesia dan Vietnam memiliki lebih dari 1 kasus yang terbaru yaitu pada rentang tahun 2018-2022. Distribusi topik jurnal berdasarkan judul, penulis, tahun terbit dan negara dapat dilihat pada Tabel 1.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pencarian kata kunci Pencarian jurnal berdasarkan database scopus dengan kata kunci diatas menghasilkan jurnal sebanyak 1025 namun di saring kembali berdasarkan negara ASEAN mencakup 52 jurnal, dan disaring kembali sesuai dengan tema yang diinginkan menghasilkan sebanyak 9 Jurnal dapat dilihat pada Tabel 2. Jurnal yang dipilih dalam periode waktu 7 tahun, yakni jurnal terbitan tahun 2015 - 2022 dari database Scopus dan diidentifikasi kelayakan dan kemiripan antar jurnal dengan scopus Rayyan.ai. Kerangka literatur review dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 1. Diagram alir kerangka *systematic review*

No	Judul	Penulis	Tahun	Negara
1.	Organophosphate residue in different land use in Mojogedang, Karanganyar, Central Java, Indonesia	Supriyadi, Aditya Dyah Utami, Hery Widijanto & Sumani	2015	Indonesia
2.	Heavy Metal Content in Terraced Rice Fields at Sruwen Tenganan Semarang, Indonesia	Yulishindarwati, Retnaningsih Soeprbowati, Sudarno	2018	Indonesia
3.	Insecticides Residue in the centre of paddy field in Musi Rawas, South Sumatera, Indonesia	Wartono, Rujito Suwignyo, Adipati, Napoleon, dan Suheryanto	2018	Indonesia
4.	Comparative study on agrochemical residue on rice cultivation in Tasikmalaya, Indonesia: Organic versus conventional	Wahyudi David, Ardiansyah, Nurul Asiah, Sandra Madona	2020	Indonesia
5.	Cadmium mapping and contamination potential on different paddy field managements in Sragen Regency, Indonesia	Pungky Ferina, MMA Retno Rosariastuti, Widyatmansi Sih Dewi	2020	Indonesia
6.	Uses, toxicity levels, and environmental impacts of synthetic and natural pesticides in rice fields – a survey in Central Thailand	Suthamma Maneepitak & Roland Cochard	2014	Thailand
7.	Impact of Long-Term and Intensive Rice Cultivation on Heavy Metal Accumulation in Soil: Observations from the Mae La River Basin, Central Thailand	Krongkaew Mighanetara, Achira Nakpum, Prasarn Chalardkid dan Attiyaporn Jaidee	2021	Thailand
8.	Data on organochlorine concentration levels in soil of lowland paddy field, Kelantan, Malaysia	Bibie Evana Osmansebuah, Wan Mohd Afiq Wan Mohd Khalik	2018	Malaysia
9.	Persistence and Leaching of Two Pesticides in a Paddy Soil in Northern Vietnam	Charia Anyushevakan, Marc Lamers Nguyen La Van Vien, Nguyen Thilo Streck	2016	Vietnam

Tabel 2. Distribusi topik jurnal berdasarkan judul, penulis, tahun dan negara

### 3.1. Metode Analisis Residu Pestisida

#### 3.1.2 Analisis Kromatografi Gas (GC)

Penggunaan pestisida sangat bergantung terhadap cara aplikasi dan dosis

deteksi kromatografi cair -UV berkinerja tinggi (HPLC) dimana metode ini bertujuan untuk identifikasi dan kuantifikasi pestisida uji. Kondisi

yang digunakan. Uji residu pestisida pada pertanaman padi sawah dapat menggunakan metode yang bervariasi seperti menggunakan metode destruksi basah di dalam campuran HNO<sub>3</sub>: HClO<sub>4</sub> kemudian diukur

kerja daripada HPLC adalah gradien biner, fase gerak dan panjang gelombang detektor UV dan kemudian dilakukan uji analisis logam berat

pada sampel yang larut asam ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom.

### 3.1.3. Pemetaan Distribusi Logam Berat

Ferina *et al.* (2020) melaporkan pada penelitiannya di Kabupaten Sragen, Indonesia dalam menganalisis logam berat pada tanah yaitu dengan menganalisis kandungan logam Cd (Cadmium) dalam tanah, akar, batang dan gabah menggunakan metode destruksi basah dan dibaca dengan *Atomic Absorption Spechtrphotometer*. Setelah dilakukan analisis konsentrasi logam berat, lalu dilakukan pemetaan melalui distribusi spasial menggunakan ArcGIS versi 10.4. Kandungan logam dapat dianalisis menggunakan uji post hoc Tukey dan analisis korelasi menggunakan uji Pearson. Kandungan Cadmium pada tanah di lahan sawah Kabupaten Sragen menunjukkan lahan sawah yang diairi oleh industri tebu "sangat tercemar", sawah yang diairi oleh industri tekstil "sedang hingga tercemar berat", sawah konvensional inceptisol dan vertisol "cukup tercemar", sawah organik "sedikit tercemar", dan hutan "tidak tercemar" diduga karena overspray pestisida yang mengandung Cd. Dengan demikian, penggunaan pestisida yang berlebihan menjadi sumber antropogenik input Cd pada pucuk padi dan gabah. Rata-rata kandungan Cd dalam gabah padi yang dipanen dari tanah sawah di Kabupaten Sragen antara 0,0006 sampai 0,046 ppm.

### 3.2. Jenis Pestisida

Kandungan residu pestisida yang dapat memiliki beberapa tipe yaitu kandungan logam berat Pb, Cd dan Cu da semua lahan dan ketinggian yang berbeda masih di bawah ambang batas yang ditetapkan. Kandungan logam tersebut diakibatkan adanya perbedaan pengelolaan lahan persawahan. Ditambah kurangnya pemahaman petani terhadap budidaya secara organik dibanding dengan input kimia yang tidak sesuai dengan rekomendasi khusus lokal. Teknologi ramah lingkungan perlu diterapkan untuk meminimalkan pencemaran dengan memanfaatkan sumber daya organik dan hayati. Pada jurnal lainnya dibahas, bahan aktif insektisida yang paling tinggi adalah metomil sebesar 19,20% lannet diikuti oleh bupati sebesar 16,87%. han aktif lainnya adalah buprofezin dengan 13,56% applaud dan 13,32% klorantanipol insektisida virtako. Selain itu, bahan aktif lainnya masih di bawah 10% (Wartono *et al.*, 2018).

Dimana Wahyudi *et al.*, (2018) juga menyatakan pestisida sangat dipengaruhi oleh metode pengendalian hama, dimana semakin berpendidikan petani maka mereka akan sadar

bagaimana masalah residu pestisida ini bisa dipecahkan. Di Indonesia sendiri khususnya di Jawa tengah dan Jawa Barat jenis pestisida yang paling umum digunakan adalah hidrokarbon terklorinasi, pestisida fosfor organik dan pestisida karbamat (Sawyer *et al.*, 2003). Wahyudi juga melaporkan di Tasikmalaya, golongan Diazinon pada sampel air, tanah dan tanaman mendominasi dengan frekuensi sebesar hampir 70 %, dan organoklorin hanya sekitar 20 %.

Penelitian di Kelantan, Malaysia melaporkan residu pestisida yang dominan ditemukan pada lahan padi sawah yaitu kelompok senyawa yang ditargetkan adalah isomer heksaklorosikloheksana ( $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ ), diklorodifenil keluarga trikloroetana (4,40-DDT, 4,40-DDE, 4-40-DDD), endosulfan ( $\alpha, \beta$ ) dan endosulfan sulfat. Ekstraksi Soxhlet (heksana: aseton 50:50 v/v) digunakan untuk isolasi senyawa target dalam 100 g sampel, dilanjutkan dengan proses pembersihan menggunakan Agilent kolom florasil 200 mg 3 ml. Penentuan akhir dilakukan dengan menggunakan gas chromatography-electron capture detector Varian CP-3800. Analisis dilakukan dalam rangkap tiga dan nilainya dilaporkan sebagai konsentrasi rata-rata. Konsentrasi residu pestisida yang tertinggi yaitu hexaklorosikloheksana dengan larutan  $2.8 \times 10^{-6}$ . Estimasi risiko pestisida yang terdeteksi terhadap manusia dihitung dengan menggunakan rumus hazard quotient.

Di Vietnam, sebagian besar sampel air tanah padi sawah yang dikumpulkan mengandung residu pestisida. Hanya 6 jam setelah aplikasi, tingkat tinggi dari kedua pestisida adalah terdeteksi di tanah-air dikumpulkan pada 20 dan 40 cm. Konsentrasi dimethoate rata-rata berikut diamati pada DAT 0: 12,0 dan 0,87mg L-1 (pada 20 dan 40 cm, SC) dan 78,2 dan 79.0mg L-1(pada 20 dan 40 cm, SAC), masing-masing. Rata-rata konsentrasi fenitrothion yang diukur pada hari pertama pengambilan sampel adalah 0,06 dan 0,32mg L-1(pada 20 dan 40 cm, SC) dan 38,9 dan 46,4mg L-1(pada 20 dan 40 cm, SAC) (Anyusheva *et al.* 2016).

### 3.3. Pengaruh Pestisida terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah

Tipe dan tekstur tanah sangat bergantung pada struktur bahan kimia tanah dimana sawah terbagi atas sawah bagian atas, tengah dan bawah. Parameter yang berlaku dalam sifat fisik dan kimia tanah yaitu tekstur (berpasir, lumpur dan tanah liat), tingkat pH, karbon organik dan unsur nitrogen. Dimana



residu pestisida yang dimungkinkan dalam lahan pertanian meskipun jumlahnya tidak banyak karena senyawa fosfat terikat oleh tanah dan tidak dapat terbawa oleh aliran air irigasi. Faktor lain dimungkinkan karena aplikasi beberapa pestisida. Wartono (2018) juga mengatakan karakteristik tanah seperti sifat fisik-kimia, mineralisasi lempung, dan klasifikasi tanah menunjukkan bahwa kandungan bahan organik (C-Organik) dari tanah ini sedikit lebih buruk

Maneepitak & Cochard (2014) melaporkan di Thailand pengaruh penggunaan pestisida pada parameter tanah Korelasi positif yang mencolok antara ikatan karbon dan 'indeks pencemar' menunjukkan bahwa penggunaan berlebihan pestisida yang sangat beracun berdampak negatif pada organisme yang penting untuk pengurangan karbon organik. Beberapa studi (Reddy *et al.* 1984, Katayama & Kuwatsuka 1991, Katayama *et al.* 1992, Kumaraswamy *et al.* 1998, Bharati *et al.* 1999, Chu *et al.* 2008, Kreuzweiser *et al.* 2011, Schellenberger *et al.* 2012) telah melaporkan penurunan tingkat dekomposisi organik dan pengurangan setelah penerapan berbagai pestisida (khususnya insektisida kuat seperti klorpirifos), terutama di bawah kondisi lahan basah yang tergenang. Bioaktivitas tanah juga berkurang karena pestisida telah mempengaruhi cacing sawah (*oligochaetes*) (Simpson *et al.* 1993, Roger 1995). Oleh karena itu, karbon organik dapat terakumulasi lebih kuat di tanah ladang di bawah paparan racun yang tinggi. Penurunan bioaktivitas tanah juga ditunjukkan dengan meningkatnya pH pada lahan yang banyak digunakan produk insektisida sintetik, karena peningkatan kadar asam humat dan karbon dioksida (sebagai produk dekomposisi organik) menurunkan pH tanah (Calver *et al.* 2009). Herbisida membunuh gulma asli, dan oleh karena itu, produksi biomassa secara keseluruhan dapat berkurang di bidang yang diperlakukan dengan tingkat herbisida tinggi, menjelaskan efek negatif pada konsentrasi karbon tanah. Selanjutnya, berbagai penelitian (Baruah & Mishra, 1986; Raut *et al.* 1997; Min *et al.* 2001; Usui & Kasubuchi, 2011) telah melaporkan peningkatan aktivitas mikroba tanah di bawah aplikasi herbisida, termasuk butaklor. Sebaliknya, moluskisida menargetkan herbivora paling kuat di sawah terutama siput. Penggabungan pupuk organik tingkat tinggi juga dapat menjelaskan peningkatan kadar OC tanah di ladang. Namun, bentuk pupuk organik lebih umum digunakan pada EF, yang juga menggunakan tingkat pestisida yang lebih rendah (Odompanich *et al.* 2007). Selain itu, jika karbon tanah berasal dari pupuk organik (misalnya pupuk kandang), peningkatan kadar

nitrogen (N) harus diharapkan dalam tanah (Srisai *et al.* 2003). Tidak ada efek seperti itu ditunjukkan oleh data kandungan N tanah secara langsung berkorelasi positif dengan karbon tanah, tetapi jenis pengelolaan pertanian tidak memiliki efek yang dapat diamati secara langsung terhadap N tanah. Selanjutnya, kadar N tanah cenderung meningkat dengan semakin jauhnya jarak dari Sungai Chao Phraya (seperti yang ditunjukkan oleh gradien memanjang dan tingkat yang lebih tinggi di situs PNA yang lebih jauh). Oleh karena itu, rezim banjir di dataran banjir daripada input pupuk tampaknya menjelaskan tingkat N di tanah (Baldwin & Mitchell 2000, Chowdary *et al.* 2004). Selain itu, alga hijau biru (pengikat N utama) juga ditemukan dalam konsentrasi yang lebih tinggi ke arah barat, mungkin sebagian menjelaskan N tanah yang lebih tinggi (Cochard *et al.* 2014). Pupuk nitrogen yang diterapkan di sawah dalam bentuk larut nonorganik biasanya hilang dalam kadar tinggi di air banjir, dan penerapannya tidak selalu dapat dilacak dalam sampel tanah (Ghosh & Bhat 1998; Spencer *et al.* 2006).

Mighanetara *et al.* (2021) di Thailand dan China ada kemungkinan bahwa akumulasi logam yang diamati di daerah penelitian ini, khususnya Zn, dikaitkan dengan pH yang relatif rendah ( $4,6 - 6,5$ ;  $5,6 \pm 0,28$ ) pada lapisan tanah lapisan atas, yang dapat meningkatkan mobilitas logam. Secara umum, mobilitas logam meningkat dengan menurunnya pH. Sebagai contoh, penulis melaporkan bahwa pada nilai pH di bawah 6, mobilitas relatif, yang dinyatakan sebagai persentase kandungan total terlarut, adalah dalam orde  $Zn > Cu > Pb$ . Mobilitas tinggi Zn juga dilaporkan oleh penelitian lain. Logam berat di daerah penelitian juga dapat berasal dari aplikasi pestisida, terutama herbisida, yang diterapkan secara teratur sebelum dan selama 10 hari setelah perkecambahan padi. penelitian telah menunjukkan hubungan antara pestisida dan kontaminasi logam berat. Namun, sulit untuk membenarkan dampaknya dalam penelitian ini. Hal ini disebabkan oleh: 1) walaupun ada banyak formulasi pestisida yang dipasarkan di seluruh dunia, informasi tentang kandungan logam beratnya relatif langka; 2) keterbatasan informasi mengenai jumlah dan formulasi herbisida dan insektisida yang digunakan di daerah penelitian.

Penelitian di lahan padi Kelantan, Malaysia sampel tanah menunjukkan karakteristik yang hampir sama yaitu sedikit asam, kandungan karbon organik rendah, kadar air tinggi dan tekstur didominasi oleh tipe berpasir. Hal ini dilaporkan sebelum adanya

perlakuan pestisida. Karbon organik dan kadar air relatif normal dengan persentase 4.57 % dan 87 % berpasir. Dengan adanya pestisida organoklorin, karbon organik menurun, tekstur tanah menjadi lempung dan total mikroba menurun.

Di Vietnam, penggunaan pestisida telah menjadi bagian penting dari penanaman padi. Dengan demikian, Phung et al. (2012) melaporkan bahwa menurut sumber resmi penggunaan pestisida di Vietnam meningkat lebih dari tiga kali lipat sejak tahun 1990-an, mencapai 50.000 ton pada tahun 2008. Selain itu, Thuy et al. (2012) melaporkan bahwa hingga 80% dari pestisida di pasar lokal dapat diimpor secara ilegal, menunjukkan bahwa statistik resmi mungkin sangat meremehkan penggunaan pestisida.

#### 4. KESIMPULAN

Aplikasi pestisida tidak bisa terlepas dari budidaya petani lokal. Dari setiap negara memiliki teknik aplikasi, jenis pestisida dan metode analisis yang bervariasi. Indonesia dengan lahan padi sawah yang mendominasi memiliki *case* yang cukup banyak terhadap pencemaran tanah dan air dibandingkan dengan negara lain. Aplikasi pestisida mampu merubah struktur kimia tanah sehingga kandungan hara dan populasi mikroba total menurun hal ini berakibat menurunnya kualitas tanah dan akhirnya lama-kelamaan berpengaruh terhadap kesehatan petani dan keberlanjutan lingkungan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anyusheva M, Lamers M, La N, Nguyen VV, Streck T. 2016. Persistence and leaching of two pesticides in a paddy soil in Northern Vietnam. *Clean – Soil, Air, Water*. 44 (9999): 1-9
- Baldwin DS, Mitchell AM. 2000. The effects of drying and re flooding on the sediment and soil nutrient dynamics of low land river-floodplain systems: a synthesis. *Regulated Rivers Res Manag*. 16:457-467. doi:10.1002/1099-1646(200009/10)16:530.CO;2-B
- Baruah M, Mishra RR. 1986. Effect of herbicides butachlor, 2, 4- D and oxyfluorfen on enzyme activities and CO<sub>2</sub> evolution in submerged paddy field soil. *Plant Soil*. 96:287-291. doi:10.1007/BF02374772
- Bharati K, Mohanty SR, Rao VR, Adhya TK. 1999. Effect of endosulfan on methane production from three tropical soils incubated under flooded condition. *Bull Environ Contam Toxicol*. 63:211-218. doi:10.1007/s001289900968
- Calver M, Lymbery A, McComb J, Bamford M. 2009. *Environmental biology*. Cambridge (UK): Cambridge University Press
- Chu X, Fang H, Pan X, Wang X, Shan M, Feng B, Yu Y. 2008. Degradation of chlorpyrifos alone and in combination with chlorothalonil and their effects on soil microbial populations. *J Environ Sci*. 20:464-469. doi:10.1016/S1001-0742(08) 62080-X
- Chowdary VM, Rao NH, Sarma PBS. 2004. A coupled soil water and nitrogen balance model for flooded rice fields in India. *Agric Ecosystems Environ*. 103:425-441. doi:10.1016/j.agee.2003.12.001
- David W, Ardiansyah, Asiah N, Madona S. 2020. Studi banding residu agrokimia pada budidaya padi di Tasikmalaya, Indonesia: organik versus konvensional. *Masa Depan Pangan: Jurnal Pangan, Pertanian dan Masyarakat*. 8 (2): 1-10.
- Ferina P, Rosariastuti R, Dewi WS. 2020. Cadmium mapping and contamination potential on different paddy field managements in Sragen Regency, Indonesia. *JDMLM. Universitas Brawijaya*. 8(1): 2513-2524, DOI: 10.15243/jdmlm.2020.081.2513
- Ghosh BC, Bhat R. 1998. Environmental hazards of nitrogen loading in wetland rice fields. *Environ Pollut*. 102:123-126. doi:10.1016/S0269-7491(98)80024-9
- Hindarwati Y, Soeprbowati TR, Sudarno. 2018. Heavy Metal Content in Terraced Rice Fields at Sruwen Tenggara, Semarang, Indonesia. *Web Konferensi E3S31, 03009 (2018) ICENIS 2017*. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183103009>
- Katayama A, Kuwatsuka S. 1991. Effect of pesticides on cellulose degradation in soil under upland and flooded conditions. *Soil Sci Plant Nutr*. 37:1-6. doi:10.1080/00380768.1991.10415003
- Kumaraswamy S, Rath AK, Satpathy SN, Ramakrishnan B, Adhya TK, Sethunathan N. 1998. Influence of the insecticide

- carbofuran on the production and oxidation of methane in a flooded rice soil. *Biol Fert Soil.* 26:362–366.
- Kreutzweiser DP, Thompson D, Grimalt S, Chartrand D, Good K, Scarr T. 2011. Environmental safety to decomposer invertebrates of azadirachtin (neem) as a systemic insecticide in trees to control emerald ash borer. *Ecotoxicol Environ Saf.* 74:1734–1741. doi:10.1016/j.ecoenv.2011.04.021
- Maneepitak S & Cochard R. 2014. Penggunaan, tingkat toksisitas, dan dampak lingkungan dari pestisida sintesis dan alami di sawah – survei di Thailand Tengah. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 10:2, 144-156, DOI:10.1080/21513732.2014.905493
- Mighanetara K, Nakpum A, Chalaradkid P, Jaidee R. 2021. Impact of Long-Term and Intensive Rice Cultivation on Heavy Metal Accumulation in Soil: Observations from the Mae La River Basin, Central Thailand. Thailand. *Trends in Science* 2022. 19(12):4604
- Min H, Ye Y, Chen Z, Wu W, Yufeng D. 2001. Effects of Butachlor on microbial populations and enzyme activities in paddy soil. *J Environ Sci Health Part B.* 36:581–595. doi:10.1081/PFC-100106187
- Od-ompanich W, Krittisiri A, Thongnoi M. 2007. Organic and inorganic rice production: a case study in Yasothon Province, northeast Thailand. Penang: Pesticide Action Network, Asia and the Pacific. Chapter 1, Organic and inorganic rice production; 3–16.
- Phung DT, Connell D, Miller G, Rutherford S, Chu C. 2012. Pesticide Regulations and Farm Worker Safety: The Need to Improve Pesticide Regulations in Viet Nam, *Bull. World Health Organ* 2012, 90, 468–473.
- Raut AK, Kulshrestha G, Chhonkar PK. 1997. Effect of buta chlor on microbial soil populations in rice fields. *Toxicological Environ Chem.* 59:145–149. doi:10.1080/02772249709358431
- Reddy BVP, Dhanaraj PS, Rao VVSN. 1984. Insecticide microbiology. Heidelberg: Springer. Chapter 8, Effects of insecticides on soil microorganisms; p. 169–210.
- Roger PA. 1995. Impact of pesticides on farmer health and the rice environment. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. Chapter 10, The impact of pesticides on wetland rice field microflora: a review; p. 271–308
- Sawyer, C., Carty, PM, Parkin, G. (2003). *Kimia untuk Teknik Lingkungan dan Sains*. Bukit Mc Graw.
- Schellenberger S., Drake HL, Kolb S. 2012. Impairment of cellulose- and cellobiose-degrading soil bacteria by two acidic herbicides. *FEMS Microbiol Lett.* 327:60–65. doi:10.1111/j.1574-6968.2011.02460.x
- Simpson I, Roger PA, Oficial R., Grant IF. 1994. Effects of nitrogen fertilizer and pesticide management on floodwater ecology in a wetland ricefield. *Biol Fert Soil.* 17:129–137. doi:10.1007/BF00337745
- Spencer D, Lembi C, Blank R. 2006. Spatial and temporal variation in the composition and biomass of algae present in selected California rice fields. *J Freshwater Ecol.* 21:649–656. doi:10.1080/02705060.2006.9664126
- Srisai U, Srisai S, Sathanasaowapath V, Sakaew S. 2003. Study on various green manure crops for soil improvement in Banthon soil series. Bangkok: Office of Land Development Region 12, Land Development Department [in Thai language].
- Supriyadi, Utami AD, Widijanto H, Sumani. 2015. Residu Organofosfat pada Penggunaan Lahan Berbeda di Mojogedang Karanganyar Jawa Tengah Indonesia. Pusat Sains dan Pendidikan Kanada. *Ilmu Terapan Modern: JIL.* 9(6)
- Thuy PT, Geluwe SV, Nguyen VA, Bruggen BVD. 2012. Current Pesticide Practices and Environmental Issues in Vietnam: Management Challenges for Sustainable Use of Pesticides for Tropical Crops in (South–East) Asia to Avoid Environmental Pollution. *J. Mater. Cycles Waste Manage.* 14, 379–387.



Usui Y, Kasubuchi T. 2011. Effects of herbicide application on carbon dioxide, dissolved oxygen, pH, and RpH in paddy field ponded water. *Soil Sci Plant Nutr.* 57:1-6. doi:10.1080/00380768.2010.541868

Wartono, Rujito, Suwignyo, Napoleon A, Suheryanto. 2018. Residu insektisida di sentar sawah Musi Rawas, Sumatera Selatan, Indonesia. Indonesia. Web Konferensi ES368 *SRICOENV.* EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186804014>

Yulishindarwati, Soeprbowati R, Sudarno. 2017. Kandungan Logam Berat di Sawah Terasering Sruwen Tengan Semarang – Indonesia. Semarang. Web Konferensi E3S31. ICENIS 2017. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183103009>

# Eryna Systematic review

---

## ORIGINALITY REPORT

---

10%

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

- 1** Supriyadi, Supriyadi, Aditya Dyah Utami, Hery Widijanto, and Sumani Sumani. **2%**  
"Organophosphate Residue in Different Land Use in Mojogedang Karanganyar Central Java Indonesia", Modern Applied Science, 2015.  
Publication
- 2** Bibie Evana Osman, Wan Mohd Afiq Wan Mohd Khalik. **1%**  
"Data on organochlorine concentration levels in soil of lowland paddy field, Kelantan, Malaysia", Data in Brief, 2018  
Publication
- 3** Anyusheva, Maria, Marc Lamers, Nguyen La, Van Vien Nguyen, and Thilo Streck. **1%**  
"Persistence and leaching of two pesticides in a paddy soil in northern Vietnam", CLEAN - Soil Air Water, 2015.  
Publication
- 4** Wartono, Rujito. A. Suwignyo, Adipati. Napoleon, Suheryanto. **1%**  
"Insecticides Residue in the Centre of Paddy Field in Musi Rawas,

## South Sumatera, Indonesia", E3S Web of Conferences, 2018

Publication

---

5

Maria Anyusheva, Marc Lamers, Nguyen La, Van Vien Nguyen, Thilo Streck. "Persistence and Leaching of Two Pesticides in a Paddy Soil in Northern Vietnam", CLEAN - Soil, Air, Water, 2016

Publication

---

1 %

6

Suthamma Maneepitak, Roland Cochard. "Uses, toxicity levels, and environmental impacts of synthetic and natural pesticides in rice fields – a survey in Central Thailand", International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management, 2014

Publication

---

1 %

7

Hafidz R. Halim, Dhika P. Hapsari, Ahmad Junaedi, Arya W. Ritonga et al. "Metabolomics dataset of underutilized Indonesian fruits; rambai (*Baccaurea motleyana*), nangkadak (*Artocarpus nangkadak*), rambutan (*Nephelium lappaceum*) and Sidempuan salak (*Salacca sumatrana*) using GCMS and LCMS", Data in Brief, 2019

Publication

---

1 %

8

Hamdan Hamdan, Anas Fauzi, Meika Rusli, Ernani Rustiadi. "A Study of the Smallholder Coffee Agroindustry Sustainability Condition

1 %

Using the Life Cycle Assessment Approach in Bengkulu Province, Indonesia", Journal of Ecological Engineering, 2019

Publication

9

"Agrochemicals in Soil and Environment", Springer Science and Business Media LLC, 2022

Publication

<1 %

10

Yulis Hindarwati, Tri Retnaningsih Soeprbowati, Sudarno. "Heavy Metal Content in Terraced Rice Fields at Sruwen Tengaran Semarang - Indonesia", E3S Web of Conferences, 2018

Publication

<1 %

11

"The State of Food Security and Nutrition in the World 2022", Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2022

Publication

<1 %

12

Dwiyitno Dwiyitno, Nugroho Aji, Ninoek Indriati. "Residu Logam Berat pada Ikan dan Kualitas Lingkungan Perairan Muara Sungai Barito Kalimantan Selatan", Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 2008

Publication

<1 %

13

Nandang Priyanto, Dwiyitno Dwiyitno, Farida Ariyani. "Kandungan Logam Berat (Hg, Pb, Cd,

<1 %

dan Cu) Pada Ikan, Air, dan Sedimen Di Waduk Cirata, Jawa Barat", Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 2008

Publication

---

14

Sodikin, S R P Sitorus, L B Prasetyo, C Kusmana. "Spatial Analysis of Land Adjustment as a Rehabilitation Base of Mangrove in Indramayu Regency", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2018

Publication

---

<1 %

15

Suhendra Suhendra, Feby Nopriandy. "Rancang Bangun dan Uji Kinerja Tugal Semi-Mekanis dengan Sistem Penjatah Berputar untuk Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)", POSITRON, 2018

Publication

---

<1 %

16

Wu, Xiangwei, Longyin Cheng, Zhengya Cao, and Yunlong Yu. "Accumulation of chlorothalonil successively applied to soil and its effect on microbial activity in soil", Ecotoxicology and Environmental Safety, 2012.

Publication

---

<1 %



Exclude bibliography  On