

# REMEDIASI RESIDU DIELDRIN DALAM TANAH DAN BERAS MENGGUNAKAN BIOCHAR MENDUKUNG UPAYA KEAMANAN PANGAN

**Poniman, Indratin dan Slamet Rianto**

Balai Penelitian Lingkungan Pertanian  
Jl. Raya Jakenan-Jaken KM.05 Jakenan, Pati 59182  
Email: [balingt@yaho.com](mailto:balingt@yaho.com) ; [poniman63\\_ir@yahoo.co.id](mailto:poniman63_ir@yahoo.co.id)

## Abstrak

Residu insektisida dalam tanah diperkirakan dapat berpindah ke dalam produk pertanian bersamaan dengan penyerapan unsur hara dari dalam tanah. Untuk menurunkan residu insektisida di dalam tanah dapat dilakukan dengan remediasi. Penelitian telah dilakukan di Desa Plandi, Kecamatan/Kabupaten Jombang pada MK.I tahun 2015. Sebanyak 4 perlakuan, yaitu: (1) Urea biochar tempurung kerlapa+mikroba (UBTKM) rekomendasi KATAM, (2) Urea biochar tongkol jagung+mikroba (UBTJM) rekomendasi KATAM, (3) KATAM (300 kg/ha urea dan 75 kg/haSP36), dan (4) Cara petani (350 kg/ha urea + 350 kg/ha phonska + 350 kg/haZA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa remediasi dieldrin menggunakan UAATKM dapat menurunkan residu dalam tanah sebesar 100%, sedangkan UAATJM dan UBTJM dapat menurunkan residu dalam contoh beras sebesar 100%.

Kata kunci: Dieldrin, tanah dan beras, biochar, keamanan pangan

## Pendahuluan

Dieldrin merupakan salah satu dari sembilan senyawa *Persistent organic pollutant* (POPs) dari kelompok pestisida. Keberadaan di alam menjadi perhatian masyarakat dunia terkait keamanan pangan dan lingkungan. Residu dieldrin pada produk pertanian (beras) wajar mendapat perhatian, karena beras merupakan bahan makanan pokok masyarakat dari negara-negara sekitar katulistiwa. Isu lingkungan dan keamanan pangan akibat penggunaan pestisida akan terus mengemuka seiring dengan diberlakukannya perdagangan bebas dunia (WTO) tahun 2020. Apabila isu tersebut tidak dapat tertangani dengan baik, maka bukan tidak mungkin Indonesia akan kalah bersaing dengan negara lain dalam WTO.

Untuk memperoleh hasil produk pertanian yang bebas dari cemaran residu dieldrin tidak terlepas dari bagaimana dan dari mana tanaman tersebut diusahakan. Tanaman yang ditanam pada tanah tercemar dieldrin diperkirakan akan dihasilkan produk yang tercemar pula. Mekanisme aliran masa melalui serapan unsur dari dalam tanah ke bagian tanaman merupakan faktor utama penyebab pindahnya residu dieldrin ke dalam produk pertanian.

Penggunaan insektisida dieldrin saat berlangsungnya revolusi hijau, sifat *bioakumulasi* dan *biomagnifikasi* serta sifat persistensinya mengakibatkan masih sering ditemukan residu dieldrin di lahan pertanian di Indonesia. Dieldrin memiliki waktu paruh sekitar 5 tahun. Namun setelah 14 tahun aplikasi dieldrin, ternyata residunya masih ditemukan

sebanyak 31% (Sinulingga, 2006). Bukti tersebut memperkuat dugaan bahwa residu dieldrin masih terikat kuat dalam partikel tanah akibat sifat akumulasi dan magnifikasi.

Untuk memperoleh makanan yang sehat diawali dengan penanaman tanaman di lahan yang bersih dari cemaran. Cemaran dieldrin dalam tanah dapat dilakukan remediasi secara fisika, biologi, dan gabungan keduanya. Penelitian ini bertujuan untuk meremediasi residu dieldrin dalam tanah dan menghasilkan beras berkualitas tanpa mengurangi produktivitas lahan.

## **Metodologi**

Penelitian dilaksanakan di Desa Plandi, Kecamatan/Kabupaten Jombang antara bulan Maret-Juni 2015. Perlakuan terdiri dari enam, yaitu: (1) UAATKM = urea arang aktif tempurung kelapa mikroba, (2) AATJM = urea arang aktif tongkol jagung mikroba, (3) UBTKM = urea biochar tempurung kelapa mikroba, (4) UBTJM = urea biochar tongkol jagung mikroba, (5) KATAM = 300 kg urea/ha dan 75 kgSP36/ha., dan (5) Cola petani = 350 kg urea/ha + 350 kg phonska/ha + 350 kgZA/ha. Perbandingan urea berlapis adalah 80 : 20 (240 kg urea : 60 kg biohar/arang aktif)

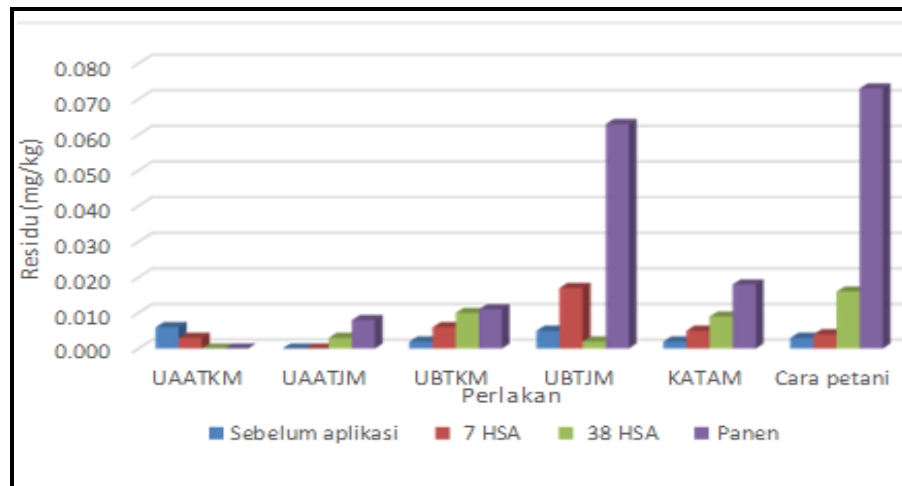
Bibit padi varietas Ciherang ditanam pada umur 21 hari setelah sebar (HSS), dengan jarak 20 x 20 cm 1-2 bibit/lubang tanam. Sampel tanah diambil pada kedalaman (0-20 cm) secara komposit. Sampel tanah diambil saat sebelum aplikasi perlakuan (SAP) 7 hari setelah aplikasi (HAS), 38 HAS, dan saat panen. Sedangkan sampel beras diambil dari gabah saat panen.

Penetapan residu dieldrin menggunakan metode bakuSNI 06-6991.1-2004., dengan menggunakan alat kromatografi gas (Ohawa *et al.*, 1985). Residu insektisida dihitung dengan menggunakan rumus (PPI, 2006).

## **Hasil dan Pembahasan**

Dieldrin banyak digunakan sebagai pengendali serangga tanah seperti kepinding tanah, dan uret pada tanaman budidaya. Residu dieldrin selain berasal dari penggunaan dieldrin secara langsung, juga berasal dari degradasi aldrin menjadi dieldrin (Fenxia, *et.al.*, 2006). Residu dieldrin terikat kuat pada partikel tanah. Residu dieldrin dapat ditemukan pada semua waktu pengamatan (Gambar 1). Perlakuan UAATKM konsisten menurunkan residu dieldrin, dimana pada SAP menunjukkan residu sebesar 0,006 mg/kg, turun menjadi 0,003 mg/kg pada 7 HSA dan menjadi 0 mg/kg pada 38 HSA dan panen. Semua perlakuan urea

berlapis dapat menurunkan residu dieldrin dalam tanah, sehingga kisaran residunya berada dibawah BMR dieldrin tanah sebesar 0,011 mg/kg (Alberta, 2009 ).



Keterangan: UAATKM (urea arang aktif tempurung kelapa mikroba), AATJM (urea arang aktif tongkol jagung mikroba), UBTKM (urea biochar tempurung kelapa mikroba), UBTJM (urea biochar tongkol jagung mikroba), KATAM (300 kg urea/ha dan 75 kgSP36/ha)., dan Kontrol pola petani (350 kg urea/ha + 350 kg phonska/ha + 350 kgZA/ha)

\*) perbandingan urea;AA/B = 240:60 kg/ha

Gambar 1. Residu dieldrin pada contoh tanah SAP, 7 HAS, 38 HAS, dan saat panen berdasarkan perlakuan remediasi, Jombang 2015

Peran arang aktif dalam tanah dapat berfungsi sebagai rumah mikroba dan sumber makanan bagi mikroba itu sendiri (Ardiwinata, 2007). Perlakuan UAATKM memberikan nilai penurunan residu dieldrin sebesar 0,006 mg/kg atau turun 100% (Tabel 1).Harsanti *et al.* (2010a), menyebutkan bahwa penggunaan urea berlapis arang aktif yang diperkaya mikroba konsorsia mampu menurunkan residu pestisida POPs dalam tanah antara 74–86%. Mikroba konsorsia yang terdiri dari *Pseudomonas mallei* , *Trichoderma*, sp., dan *Bacillus*, sp. Dapat menurunkan residu dieldrin (Harsanti *et al.*, 2010b)

Perlakuan berbahan tongkol jagung ((UAATJ dan UBTJ) efektif menekan translokasi residu dieldrin dari dalam tanah ke bagian tanaman (beras). Wahyuni *et al.* (2012) menyebutkan bahwa UAATJM dapat menurunkan residu aldrin, dieldrin, heptaklor, dan DDT dalam contoh beras. Pengukuran residu dieldrin pada contoh beras berkisar antara 0,000-0,013 mg/kg (Tabel 2)., Ketentuan BMR residu dieldrin beras adalah sebesar 0,020 mg/kg (SNI 7313:2008), sedangkan ketentuan ADI (*Acceptable daily intake*) sebagai acuan maksimum residu dieldrin harian sebesar 0,0001 mg/kg berat badan(*International Program On Chemical Safety*, 1998).

Tabel 1. Penurunan residu dieldrin pada contoh tanah di lahan pertanian, Jombang MK.I 2015

Perlakuan	Residu		Penurunan / peningkatan (+)	Penurunan ----- % -----
	Awal (SAP)	Akhir (panen)		
	----- mg/kg -----			
UAATKM	0,006	0,000	0,006	100
UAATJM	0,000	0,008	+0,008	-
UBTKM	0,002	0,011	+0,009	-
UBTJM	0,005	0,063	+0,058	-
KATAM	0,002	0,018	+0,016	-
Cara petani	0,003	0,073	+0,070	-

Keterangan: UAATKM (urea arang aktif tempurung kelapa mikroba), AATJM (urea arang aktif tongkol jagung mikroba), UBTKM (urea biochar tempurung kelapa mikroba), UBTJM (urea biochar tongkol jagung mikroba), KATAM (300 kg urea/ha dan 75 kgSP36/ha), dan cara petani (350 kg urea/ha + 350 kg phonska/ha + 350 kgZA/ha)

\*) perbandingan urea;AA/B = 240:60 kg/ha

Tabel 2. Pengaruh perlakuan remediasi terhadap kandungan dieldrin dalam contoh beras dari lahan pertanian Kabupaten Jombang, Jombang 2015

Perlakuan	Residu dieldrin ----- mg/kg -----	Penurunan residu dibanding cara petani ---% ---	
UAATKM	0,013	+0,008	+160
UAATJM	0,000	0,005	100
UBTKM	0,004	0,005	20
UBTJM	0,000	0,005	100
KATAM	0,006	+0,001	+20
Cara petani	0,005		
BMR *)	0,020		
ADI **) (mg/kg bb)	0,0001		

Keterangan: UAATKM (urea arang aktif tempurung kelapa mikroba), AATJM (urea arang aktif tongkol jagung mikroba), UBTKM(urea biochar tempurung kelapa mikroba), UBTJM (urea biochar tongkol jagung mikroba), Kontrol pola petani (350 kg urea/ha + 350 kg phonska/ha + 350 kgZA/ha), dan KATAM (300 kg urea/ha dan 75 kgSP36/ha)

\*) Menurut SNI 7313:2008

\*\*) Menurut *International Program On Chemical Safety* (1998)

## Kesimpulan dan Saran

Remediasi berbasis tempurung kelapa efektif menurunkan residu dieldrin dalam tanah, sedangkan bahan remediasi berbasis tongkol jagung efektif menurunkan residu dieldrin dalam beras. UAATKM dapat menurunkan residu dieldrin dalam tanah sebesar 100%, sedangkan UAATJM dan UBTJM dapat menurunkan residu dieldrin dalam contoh beras sebesar 100%.

## Daftar pustaka

- Alberta Tier 1, 2009. Soil and Groundwater Remediation GUIDELINES Alberta Environment, Canada Februari 2009
- Ardiwinata, A.N. 2007. *Persistence Organic Pollutants (POPs) di Lingkungan Pertanian*. Prosiding Seminar Nasional Sumberdaya Lahan dan Lingkungan Pertanian. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. 9p.
- Fenxia, Y., Yu, Guifen; Bian, Yongrong; Yang, Xinglun; Wang, Fang; Jiang, Xin. 2006. *Bioavailability to grains of rice of aged and fresh DDD and DDE in soils*. Chemosphere 68, pages 78–84.
- Harsanti, E.S., A.N. Ardiwinata, S. Wahyuni, Indratin, A. Ichwan. E. Sulaeman, A. Hidayah. 2010. Pengembangan Teknologi Pelapisan Urea dengan Arang Aktif yang Diperkaya Mikroba Pendegradasi POPs yang Mampu Meningkatkan Efisiensi Pemupukan Lebih 50% dan Menurunkan Residu Insektisida di Bawah Ambang Aman pada Pertanaman Sayuran. Laporan Akhir Penelitian Ristek. Balai Penelitian Lingkungan Pertanian. BBSDLP. Bogor
- Harsanti, E.S., S.Y. Jatmiko, R. Artanti, A. Kurnia, S. Wahyuni, Mulyadi, A. Hidayah, A.N. Ardiwinata, R. Hindersah. 2010. Teknologi bioremediasi untuk mendegradasi residu insektisida POPs melalui pemanfaatan bakteri dan jamur. Laporan Akhir Penelitian APBN 2011. Balai Penelitian Lingkungan Pertanian. BBSDLP. Bogor
- International Program On Chemical Safety. *Acceptable Daily Intake*. 1998
- Ohsawa, K., S. Hartati, S. Nugrahati, H. Sastrohamidjoyo, K. Untung, N. Arya. K. Sumiartha dan S. Kuwatsuka. 1985. Residue analysis of organochlorin and organophosphorus pesticides in soil, water and vegetables from central Java and Bali, ecol./impact of IPM in Indoensia. P. 59-70
- Pusat Perijinan dan Investasi (PPI), Kementerian Pertanian. *Prosedur Analisis Residu Pestisida di dalam contoh Tanah, Air, dan Produk Pertanian*. 2001.
- Sinulingga, K. 2006. Telaah residu organoklor pada Wortel *Daucus carota* L. di kawasan sentra Kab. Karo Sumut. *Jurnal Sitem Teknik Industri* Vol 7, No.1 Januari 2006. p:92-97
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 7313:2008. *Batas Maksimum Residu Pestisida pada Hasil Pertanian*. Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2008. 143 halaman
- Wahyuni, S., E. S. Harsanti, S.Y. Jatmiko, Poniman, Indratin, E. Sulaeman, dan A. Kurnia. 2012. Teknologi arang aktif yang diperkaya dengan mikroba pendegradasi senyawa POPs di lahan padi sayuran. Laporan akhir penelitian. Balai Penelitian Lingkungan Pertanian. 55 halaman.