

TERAK BAJA : BAHAN AMELIORAN DUA MATA PISAU PERTANIAN

Riwandi

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

Email : riwandi_unib@yahoo.co.id

ABSTRAK

Bahan amelioran merupakan bahan pembenah tanah baik sebagai bahan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah maupun sebagai pupuk untuk meningkatkan hasil pertanian. Kandungan terak baja yang dominan berupa logam berat, kalsium, dan silikat. Logam berat sebagian berguna sebagai unsur mikro dan makro bagi tanaman, tetapi sebagian lagi berupa racun bagi tanaman, hewan dan manusia. Persoalannya adalah bagaimana menanggulangi toksitas logam berat terhadap tanaman, hewan, dan manusia. Penelitian menunjukkan bahwa dengan kondisi pH tanah sampai dengan pH mendekati 7 kelarutan logam berat seperti Al, Fe, Mn, Cd, Pb, dan Cr sangat kecil sehingga tidak menimbulkan bahaya bagi tanaman, hewan, dan manusia. Terak baja dicampur dengan kompos (bahan organik matang) meningkatkan hasil tanaman pertanian dan menurunkan kadar logam terlarut di dalam tanah. Penelitian lain menunjukkan bahwa Fe, Al, dan Mn dengan asam-asam organik tanah membentuk ikatan ligand yang sangat kuat sehingga toksitas logam berat dapat dihindari. Pemanfaatan terak baja di tanah masam (sebut gambut dan tanah mineral masam) sangat positif terhadap hasil tanaman pertanian dan bahaya logam berat terhadap lingkungan hidup dihindari. Dua sisi positif dan sisi negatif terak baja dapat berguna untuk meningkatkan hasil pertanian dan menekan bahaya logam berat terhadap tanaman, hewan, dan manusia dapat dihindari dengan mengatur kondisi pH tanah atau terjadi ikatan *ligand* antara logam berat dengan dengan asam organik tanah. Oleh karena itu, terak baja disebut bahan amelioran dua mata pisau pertanian.

Terak Baja: Bahan Amelioran Dua Mata Pisau Pertanian

Oleh Riwandi

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu
Jalan WR. Supratman Bengkulu
Email: riwandi_unib@yahoo.co.id



Pendahuluan

Limbah industri baja adalah terak baja (*steel slag*) sebagai bahan amelioran (pembenah tanah), bahan kapur (Ca, Mg, silikat), dan mengandung unsur mikro yang berguna untuk pertanian (LPPM-IPB, 2010). Terak merupakan produk sampingan dari besi kasar, umumnya terak mengandung unsur hara sebagai berikut (dalam %): Si 33-42, Al 10-16, CaO 36-45, MgO 3-12, S 1-3, Fe₂O₃ 0,3-2, MnO 0,2-1,5 (Okasatria N. 2010). Terak dibagi dua, bersifat asam dan terak yang bersifat basa. Hal ini sangat tergantung pada komposisi CaO dan MgO terhadap Silika dan Alumina. Terak baja pertanian disebut terak pertanian (*Ag-Slag*) mengandung unsur mikro dan makro sebagai berikut (dalam ppm): Zn 2-24, Cu, 3-17, B 80-200, K 2.000 – 10.000, dan Mo 1-3 (National Slag Association, 2010). Terak baja dimasukkan ke dalam Limbah Berbahaya Beracun (LB3) masih belum jelas. Rancangan Peraturan Pemerintah (RPP) tentang LB3 ini masih dalam proses internal di 5 Kementerian, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM), Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), Kementerian Perindustrian, Kementerian Hukum dan HAM, dan Kementerian Kehutanan, kata Imam Hendargo Ismoyo, Deputi Menteri Negara Lingkungan Hidup (KLH) bidang Pengelolaan B3 dan Limbah B3. Sebelumnya, Imam menyatakan bahwa suatu produk dari Limbah Bahan Berbahaya Beracun (LB3) kalau sudah terpenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI)-nya tidak dikategorikan LB3 lagi. Adapun terkait terak baja/besi, di dalam draf revisi PP 18 akan diatur menjadi draf limbah khusus (Sunandar, PS. 2010). Tujuan makalah ini untuk menelaah pemanfaatan terak baja untuk pertanian dan menelaah dampak terak baja terhadap lingkungan (hidup). Metode penelaahan yang digunakan dengan kajian pustaka dan pengalaman penulis sendiri.

Makalah untuk poster disajikan pada Lokakarya Nasional Pemanfaatan Slag untuk Pertanian tanggal 23 Agustus di IPB International Convention Center, Jalan Raya Padjadjaran Bogor.

Pemanfaatan Terak Baja Untuk Pertanian

Unsur hara dibutuhkan tanaman untuk daur hidupnya, seperti N, P, K, S, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo, dan Si. Terak baja terutama mengandung mineral kalsium silikat (Ca, Mg, dan Si) yang mampu menetralkan keasaman tanah seperti bahan kapur pertanian. Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan kehalusan terak baja menjadi bahan pertimbangan dalam penggunaannya untuk pertanian. Umumnya terak baja mempunyai Kapasitas Tukar Kation (KTK) 80-100% dan sangat lambat bereaksi dengan keasaman tanah kecuali terak baja dihaluskan. Beberapa Terak (*Slag*) mengandung logam berat seperti Fe, Cd, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, dan Zn. Konsentrasi masing-masing logam berat tersebut sangat beragam bergantung pada sumber terak baja. Bila konsentrasi logam berat di dalam terak baja sama dengan logam berat di dalam tanah, logam berat tidak menimbulkan masalah. Bila logam berat konsentrasinya lebih tinggi di dalam terak baja daripada di dalam tanah, penggunaan berulang-ulang terak dapat meningkatkan konsentrasi logam berat di dalam tanah. Hal ini memacu keracunan tanaman, penyerapan dan pemindahan logam berat ke hewan atau manusia, atau menimbulkan masalah pencemaran air dan tanah. Sebelum menggunakan terak baja dipastikan lebih dahulu analisis laboratorium mengenai konsentrasi logam beratnya (Nontraditional Soil Amendments, 2010).

Penelitian menunjukkan bahwa terak baja memberikan hasil tanaman lebih baik daripada batu kapur, karena mengandung unsur kalsium, magnesium, silikat, dan unsur mikro. Terak baja juga digunakan untuk bahan pembenah tanah (amelioran) dan bahan pupuk di bidang pertanian. Penelitian Mulyadi (2010) menunjukkan bahwa terak baja mampu meningkatkan pertumbuhan tebu seperti tinggi tanaman 10%, jumlah tanaman per rumpun 25%, diameter batang 14%, dan bobot kering tanaman bagian atas 46%. Hal ini karena pengaruh peningkatan unsur Si dan P, KTK, dan penurunan ZPC (*Zero Point Charge*) tanah sehingga unsur hara Si dan P tersedia bagi tanaman tebu, dan pertukaran kation lebih mudah terjadi di dalam larutan tanah sehingga tanaman mudah menyerap unsur hara tanah.

Pemanfaatan terak baja dengan pupuk kompos memberikan hasil tanaman yang maksimal dan kelarutan logam beratnya berkurang karena terjadinya ikatan *ligand* antara logam berat dari terak baja dengan asam organik dari pupuk kompos. Cara lain pemanfaatan terak baja di tanah masam (gambut dan tanah mineral) juga memberikan hasil tanaman yang maksimal dan penurunan kelarutan logam beratnya sehingga bahaya logam berat terhadap lingkungan hidup dapat dihindari.

Terak baja telah terbukti berguna untuk pertanian dan lansekap sejak tahun 1920 sebagai berikut:

- Penggunaan terak baja dapat memaksimalkan hasil tanaman dan rumput ternak.
- Pekebun sayuran lebih mudah menyebarkan bahan terak baja dan dapat memperbaiki struktur tanah karena unsur mikro dari terak baja mampu mengikat liat tanah.
- Taman bunga, lapangan golf, dan pekarangan rumah membutuhkan koreksi keasaman tanah dengan terak baja untuk menjamin keuntungan optimum penggunaan pupuk.
- Pembibit dan pengguna rumah kaca menggunakan terak baja untuk menyuburkan tanah sebagai media tanaman.
- Proyek reklamasi lahan seperti lahan pertambangan batubara membutuhkan bahan terak baja untuk menetralkan keasaman tanah yang tinggi sehingga mudah ditanami kembali (National Slag Association, 2010).

Dampak Terak Baja Terhadap Lingkungan (Hidup)

Dampak negatif terak baja terhadap lingkungan hidup adalah logam berat yang dikandungnya, seperti Fe, Cd, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, dan Zn. Bila konsentrasi masing-masing logam berat terak baja melebihi konsentrasi logam berat dalam tanah, dapat menimbulkan masalah lingkungan hidup. Pencemaran air dan tanah karena logam berat dari terak baja menimbulkan keracunan makhluk hidup terutama hewan (akuatik dan daratan), dan manusia.

Dampak positif terak baja terhadap lingkungan dinyatakan dengan penurunan emisi CH_4 sebagaimana hasil penelitian menunjukkan bahwa emisi CH_4 tertinggi dihasilkan dari perlakuan tanpa amelioran, yaitu 758.9 kg $\text{CH}_4/\text{ha}/\text{musim}$, kemudian berturut-turut, zeolit, terak baja dan dolomit sebesar 695.5; 537.2; dan 493.5 kg $\text{CH}_4/\text{ha}/\text{musim}$ (Ariani, Helena, dan Prihasto, 2010).

Penutup

Terak baja dapat bermanfaat bagi pertanian karena mengandung unsur hara seperti kalsium, magnesium, silkat, dan unsur hara mikro. Juga bermanfaat bagi lingkungan tanah karena terak baja dapat mengoreksi keasaman/kebasaan tanah, memperbaiki struktur tanah, dan kesuburan tanah. Terak baja berdampak negatif terhadap lingkungan hidup bila konsentrasi logam beratnya melebihi konsentrasi logam berat dalam tanah, dan berdampak positif terhadap lingkungan terutama mampu menurunkan emisi CH_4 dari 758.9 kg

CH₄/ha/musim menjadi 537,2 kg CH₄/ha/musim. Suatu hal yang sangat menarik bahwa terak baja sebagai limbah (hasil buangan industri peleburan baja) bersifat beracun karena logam beratnya, dengan sifat keasaman tanah dapat memberikan suatu yang sangat bermanfaat adalah kondisi/sifat tanah yang baik dan hasil tanaman yang tinggi. Bila kita dapat memanfaatkan terak baja untuk pertanian dan menetralkan bahaya racun dari terak baja maka kita dapat memetik manfaatnya. Oleh karena itu, dikenal terak baja sebagai bahan amelioran dua mata pisau pertanian.

Pustaka

- Ariani, M., Helena L.S., dan Prihasto S. 2010. Mitigasi Emisi Metana (CH₄) Dari Tanah Gambut Dengan Ameliorasi. Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Jl. Jakenan-Jaken km 05, Pati 59182 Jateng balingtan.litbang.deptan.go.id/index.php?option=com.. diakses 18 Agustus 2010
- LPPM-IPB. 2010. Penggunaan Beberapa Bahan Ameliorasi untuk Meningkatkan Produktivitas Tanah Kritis [web.ipb.ac.id/~lppm/ID/index.php?view=penelitian/..](http://web.ipb.ac.id/~lppm/ID/index.php?view=penelitian/) diakses 18 Agustus 2010
- Mulyadi. 2010. Kajian Pemberian Blotong dan Terak Baja pada Tanah Kandiudoxs Pelaihari dalam Upaya Memperbaiki Sifat Kimia Tanah, Serapan N, Si, P, dan S serta Pertumbuhan Tebu iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/5370/1/2000mmu_abstract.pdf diakses 18 Agustus 2010
- National Slag Association. 2010. *Blast-Furnace Slag As an Agricultural Liming Material and Source of Minor Plant Nutrients* http://www.nationalslag.org/archive/legacy/nsa_185-5_bf_slag_as_agricultural_liming_material.pdf diakses 18 Agustus 2010
- Nontraditional Soil Amendments. 2010. Slag. Part 1, Section 9 Nontraditional Soil Amendments. <http://agguide.agronomy.psu.edu/CM/Sec9/sec96.htm> diakses 18 Agustus 2010
- Okasatria N. 2010. Mengenal Fabrikasi Besi Kasar <http://okasatria.blogspot.com/2007/11/pengetahuan-material-teknik-dasar.html> diakses 18 Agustus 2010
- Sunandar, PS. 2010. 5 Kementerian Masih Proses RPP Tentang Penerbitan Pengelolaan LB3 dan B3 <http://www.pme-indonesia.com/news/?catId=1&newsId=2488> diakses 18 Agustus 2010



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BENGKULU
FAKULTAS PERTANIAN**

Jalan Raya Kandang Limun Bengkulu, Telepon (0736)21290
Faksimile (0736)21290 Kode Pos 38371.A

SURAT TUGAS

Nomor : 43/H30.7/KP/2010

Dekan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu memberikan tugas kepada :

No	Nama	NIP	Jabatan/Unit Kerja
1.	Dr. Ir. Riwandi, MS.	195608191985031002	Dosen/Jurusan Budidaya Pertanian

Untuk mengikuti Lokakarya Nasional Pemanfaatan Slag Untuk Pertanian pada :

Hari : Senin
Tanggal : 23 Agustus 2010
Tempat : Bogor Internasional Convention Center
Jalan raya Pajajaran Bogor

Demikian Surat Tugas ini dibuat untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan penuh tanggungjawab.

Bengkulu, 19 Agustus 2010

Dekan

Prof. Dr. Ir. Yuwana, M.Sc.
NIP 195912101986031003

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS PERTANIAN**

Jln. Miranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680; Telp. (0251) -8629354; 8629350; Fax. 8629352
E-mail: faperta@ipb.ac.id <http://www.faperta.ipb.ac.id>

Bogor, 8 Agustus 2010

Yth. **Dr. Riwandi**
Universitas Bengkulu
di Bengkulu

Dengan hormat,

Mencermati hasil-hasil penelitian tentang slag (terak baja) menunjukkan bahwa slag memberikan manfaat di bidang pertanian. Di lain pihak, Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 02 Tahun 2008 tentang Pemanfaatan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), slag termasuk di dalam limbah B3. Untuk membahas manfaat dan dampak negatif terhadap lingkungan serta mencari teknologi dan solusi maka perlu didiskusikan dengan berbagai pihak terkait. Untuk mencapai tujuan tersebut, Fakultas Pertanian, IPB akan menyelenggarakan lokakarya dengan judul: **LOKAKARYA NASIONAL PEMANFAATAN SLAG UNTUK PERTANIAN.**

Lokakarya akan diadakan di Bogor Internasional convention Center, Jalan Raya Pajajaran Bogor tanggal **23 Agustus 2010**. Berkaitan dengan lokakarya tersebut kami mengundang Bapak untuk hadir dan membuat poster ukuran 60 cm x 80 cm serta makalah yang berkaitan dengan judul lokakarya. Kami mohon Abstrak makalah poster dapat dikirimkan kepada panitia via email paling lambat tanggal 17 Agustus 2010 agar dapat dimasukkan ke dalam buku program. Panitia akan menanggung round tiket ekonomi Bengkulu-Jakarta dan akomodasi (hotel dan konsumsi) di Bogor selama Lokakarya. ✓

Kami mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak untuk hadir dalam lokakarya tersebut. Jika ada hal-hal yang ingin ditanyakan mohon kontak melalui alamat di bawah ini. Sampai jumpa di Bogor tanggal 23 Agustus 2010.

Hormat saya
Panitia


Dr. Suwardi

Panitia dan Sekretariat:

Dr. Suwardi; Phone/Fax: +62-0251- 8629357; Mobile: 08129674021
Email: suwardi_bogor@yahoo.com

Septian Putranto
Phone/Fax: +62-0251- 8624334; Mobile: 085718992595
Email: anto_soil40@yahoo.co.id

SERTIFIKAT



Bogor, 23 Agustus 2010

Di berikan kepada

Dr. Riwandi

Atas partisipasinya dalam rangkaian kegiatan

LOKAKARYA NASIONAL

"PEMANFAATAN STEEL SLAG UNTUK PERTANIAN"

Sebagai **Pemakalah Poster**

Lampiran B8

**Dekan Fakultas Pertanian
Institut Pertanian Bogor**



Prof. Dr. Ir. Didy Sopandie, M.Agr.