

PENERAPAN SNI PRODUK PUPUK FOSFAT ALAM UNTUK PERTANIAN OLEH INDUSTRI

Eddy Sapto Hartanto

Abstract

Fertilizer is important component in agriculture. Natural Phosphate fertilizer is one of fertilizer which is highly demanded. Natural phosphate fertilizer contains phosphor (P) and other essential macro substances which are needed for plant growth. According to The Decree of Indonesia Ministry of Industry and Trade No. 140/MPP/Kep/3/2002, the National Standard SNI 02–3776–1995, the Natural Phosphate fertilizer is a fertilizer which must be complied to the SNI requirement. The research was aimed to know the implementation of the SNI. The research was carried out by analysing 20 samples of natural phosphate fertilizer product and comparing the analysis result with the SNI standard requirement. The study shows that only 15% of the samples is complied with SNI 02–377–1995, and 40 % the samples are complied with the SNI 02–3776–2005.

Keywords: fertilizer phosphat, SNI mandatory

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pupuk bagi petani merupakan produk yang sangat dibutuhkan dalam usaha budidaya pertanian. Dalam usaha pertanian, pupuk memegang peranan yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman, agar tanaman yang dipelihara dapat menghasilkan produk pertanian sesuai dengan yang diharapkan. Untuk mencapai hasil produksi tanaman sesuai dengan yang diharapkan, tanaman memerlukan faktor-faktor tumbuh yang optimum. Salah satu faktor tersebut adalah ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Jika tanah setempat tidak dapat menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman, maka pemberian pupuk perlu dilakukan untuk memenuhi kekurangan tersebut. Pemupukan bertujuan untuk menambah unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Pemberian pupuk untuk keperluan tanaman dapat dilakukan melalui tanah yang selanjutnya dapat diserap oleh tanaman melalui akar, atau dapat juga pemupukan dilakukan melalui daun yang langsung diserap oleh tanaman. Penggunaan pupuk fosfat alam untuk pertanian sampai saat ini masih sangat diperlukan oleh petani. Pupuk fosfat alam mengandung phosphor (P) yang merupakan salah satu dari tiga unsur makro atau esensial selain Nitrogen dan Kalium, yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Unsur tersebut tersedia di alam berupa batuan fosfat, yang biasanya digunakan dalam pertanian sebagai pupuk buatan (Suciati, 2004). Unsur P diperlukan dalam pertumbuhan tanaman, kekurangan unsur hara makro ini maka tanaman akan mengurangi kemampuan tanaman untuk mengabsorpsi unsur hara lainnya (Soepardi, 1983). Menurut Buckman & Brandy (1982) unsur P dalam tanaman antara lain digunakan untuk:

pembelahan sel, pembentukan lemak, pembungaan, pembuahan, perkembangan akar, memperkuat batang, kekebalan terhadap penyakit dan lain sebagainya. Dengan banyaknya manfaat dari unsur P ini, maka pupuk fosfat alam merupakan produk yang banyak digunakan oleh petani.

Pada kondisi pasar bebas bagi perdagangan pupuk seperti sekarang ini, petani dihadapkan pada berbagai pilihan jenis dan merek pupuk yang jumlahnya semakin banyak dengan mutu yang sangat beragam. Walaupun jenis dan merek pupuk semakin beragam, namun Menteri Pertanian, melalui Surat Keputusan No. 238/Kpts/OT.210/4/2003, menganjurkan untuk menggunakan pupuk yang telah mencantumkan tanda SNI (Standar Nasional Indonesia), pada kemasannya. Dengan adanya tanda SNI tersebut diharapkan mutu pupuk lebih terjamin sesuai dengan persyaratan mutu yang telah ditentukan.

Salah satu jenis pupuk yang telah ada Standar Nasional Indonesia (SNI) adalah pupuk fosfat alam untuk pertanian. Berdasarkan SK Meteri Perindustrian dan Perdagangan No. 140/MPP/Kep/3/2002, pupuk fosfat alam untuk pertanian dengan No. SNI 02–3776–1995 merupakan salah satu diantara 15 jenis pupuk yang wajib memenuhi persyaratan SNI. Artinya bahwa setiap produsen atau industri yang memproduksi pupuk fosfat alam untuk pertanian wajib memenuhi persyaratan mutu sesuai dengan SNI 02–3776–1995.

Penerapan SNI 02–3776–1995, pupuk fosfat alam untuk pertanian secara wajib, dimaksudkan untuk meningkatkan mutu produk pupuk fosfat alam untuk pertanian, yang beredar dan diperdagangkan di pasar. Dengan adanya penerapan SNI wajib ini disamping akan meningkatkan keberhasilan usaha tani sesuai

dengan kelestarian lingkungan hidup, juga akan melindungi konsumen dalam mendapatkan produk yang bermutu serta mendorong terciptanya persaingan yang sehat dalam dunia industri dan perdagangan. Agar penerapan SNI wajib ini dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan, maka perlu dilakukan pemantauan dan evaluasi secara berkala dan berkesinambungan. Walaupun jenis pupuk alam untuk pertanian ini telah diwajibkan, namun masih ada sebagian produk pupuk fosfat alam untuk pertanian ini yang belum mencantumkan tanda SNI. Tulisan ini merupakan salah satu kajian tentang pupuk fosfat alam untuk pertanian, berdasarkan hasil uji laboratorium, selanjutnya dibandingkan dengan persyaratan standar yang berlaku. Dengan adanya kajian ini diharapkan dapat memberi masukan baik pemerintah sebagai penentu kebijakan, produsen yang bertanggung jawab terhadap hasil produknya serta konsumen khususnya petani yang secara langsung menggunakan pupuk ini dalam produksi pertaniannya.

1.2 Ruang lingkup

Ruang lingkup dalam makalah ini adalah kajian analisis laboratorium terhadap produk pupuk fosfat alam untuk pertanian yang akan mencantumkan tanda SNI 02-3776-1995 sebagai SNI wajib. Jumlah produk pupuk fosfat alam untuk pertanian yang dikaji sebanyak 20 sampel.

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas produk pupuk fosfat alam untuk pertanian yang diproduksi oleh industri pupuk sudah sesuai dengan persyaratan mutu SNI 02-3776-1995 sebagai SNI wajib, berdasarkan Surat Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan RI, Nomor 140/MPP/Kep/3/2002, tanggal 5 Maret 2002, tentang Penerapan Secara Wajib SNI Pupuk. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan bermanfaat bagi: 1) pembuat kebijakan dalam mengevaluasi penerapan SNI pupuk khususnya pupuk fosfat alam untuk pertanian 2) produsen pupuk fosfat alam untuk pertanian, agar dalam memproduksi pupuk fosfat alam untuk pertanian selalu mengacu pada persyaratan mutu SNI yang berlaku. 3) konsumen pemakai pupuk fosfat alam untuk pertanian, agar tidak dirugikan dengan pemakaian produk pupuk yang tidak memenuhi persyaratan mutu yang berlaku.

1.4 Metode

Metode kajian ini dilaksanakan berdasarkan observasi terhadap hasil uji laboratorium terhadap 20 sampel pupuk fosfat alam untuk pertanian yang diproduksi oleh industri kecil dan menengah. Sebanyak 20 sampel diambil langsung dari berbagai produsen pupuk yang akan mengajukan persyaratan pemakaian tanda SNI 02-3776-1995 pada kemasan produk. Hasil analisis produk pupuk fosfat alam untuk pertanian selanjutnya dianalisis secara diskriptif, sesuai dengan spesifikasi persyaratan mutu fosfat alam untuk pertanian (SNI.02-3776-1995).

2. PERMASALAHAN

SNI pupuk fosfat alam untuk pertanian telah diberlakukan sebagai SNI wajib berdasarkan Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan RI No. 140/MPP/Kep/3/2002, sehingga produk pupuk yang beredar di pasar wajib memenuhi persyaratan SNI 02-3776-1995. Permasalahan pokok yang akan dibahas dalam kajian ini adalah untuk mengetahui mutu produk pupuk fosfat alam untuk pertanian yang belum mencantumkan tanda SNI pada kemasan produk telah memenuhi persyaratan mutu, sesuai dengan spesifikasi persyaratan mutu berdasarkan SNI.02-3776-1995. Di samping itu kajian ini juga untuk mengetahui kendala yang dihadapi oleh produsen dalam memproduksi pupuk sesuai dengan persyaratan SNI tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pupuk Fosfat Alam untuk Pertanian

Berdasarkan Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan RI No. 140 /MPP/Kep/3/ 2002, pupuk fosfat alam untuk pertanian SNI 02-3776-1995 merupakan salah satu produk yang wajib memenuhi persyaratan sesuai dengan SNI tersebut, bila produk pupuk tersebut akan diperjualbelikan. Menurut definisi SNI 02-3776-1995 pupuk fosfat alam adalah bahan galian yang sebagian besar mengandung kalsium fosfat berbentuk bubuk yang dipergunakan untuk penggunaan langsung dalam pertanian. Spesifikasi persyaratan mutu pupuk fosfat alam untuk pertanian berdasarkan SNI 02-3776-1995 dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1, terlihat bahwa persyaratan mutu untuk pupuk fosfat alam untuk pertanian terdapat 3 jenis kualitas, yaitu kualitas A, kualitas B dan kualitas C dengan spesifikasi persyaratan mutu yang berbeda.

Saat ini sebenarnya telah ada revisi SNI 02-3776-1995 menjadi SNI 02-3776-2005, namun pada isi Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan RI No. 140/MPP/Kep/3/2002 tidak mencantumkan adanya kewajiban yang menunjuk SNI revisinya sebagai pengganti SNI 02-3776-1995. Sehingga pada kajian ini sebagian besar merujuk pada SNI 02-3776-1995 sebagai SNI yang diwajibkan menurut Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan RI No. 140/MPP/Kep/3/2002 dan SNI 02-3776-2005 dipakai sebagai pembandingan dalam pembahasan hasil analisis. Sebagai gambaran spesifikasi persyaratan mutu

berdasarkan SNI 02-3776-2005 dapat dilihat pada Tabel 2.

Sedang hasil analisis 20 sampel pupuk fosfat alam untuk pertanian dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan hasil analisis yang disajikan pada Tabel 3, ternyata dari 20 sampel pupuk fosfat alam untuk pertanian tersebut hanya sebanyak 3 sampel (15%) yang telah memenuhi persyaratan sebagai pupuk fosfat alam untuk pertanian dengan kriteria mutu C dan sebanyak 17 sampel (85%) masih belum memenuhi persyaratan mutu sebagai pupuk fosfat alam untuk pertanian, berdasarkan SNI 02-3776-1995 seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Spesifikasi Persyaratan Mutu Fosfat Alam untuk Pertanian (SNI 02-3776-1995)

No.	Uraian	Persyaratan Mutu		
		Kualitas A	Kualitas B	Kualitas C
1.	Kadar unsur hara fosfor sebagai P ₂ O ₅			
	Jumlah (asam mineral)	Min 28%	Min 24%	Min 18%
	Larut dalam asam sitrat 2 %	Min 10%	Min 8%	Min 6%
	Larut dalam asam format 2 %	Min 14%	-	-
2.	Kadar Ca dan Mg setara CaO	Min 40%	Min 40%	Min 35%
3.	Kadar R ₂ O ₃ (Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃)	Maks 3%	Maks 6%	Maks 15%
4.	Kadar air	Maks 3%	Maks 3%	Maks 3%
5.	a. Kehalusan lolos 80 mesh tyler	Min 50%	Min 50%	Min 50%
	b. Kehalusan lolos 25 mesh tyler	Min 80%	Min 80%	Min 80%

Catatan: semua analisis atas dasar bahan kering

Tabel 2 Spesifikasi Persyaratan Mutu Fosfat Alam untuk Pertanian (SNI 02-3776-2005)

No.	Uraian	Persyaratan Mutu			
		Mutu A	Mutu B	Mutu C	Mutu D
1.	Sebagai P ₂ O ₅ Total	Min 28%	Min 24%	Min 14%	Min 10%
	Larut dalam asam sitrat 2 %	Min 7%	Min 6%	Min 3,5%	Min 2,5%
2.	Kadar air	Maks 5%	Maks 5%	Maks 5%	Maks 5%
3.	Kehalusan				
	80 mesh tyler	Min 50%	Min 50%	Min 50%	Min 50%
	25 mesh tyler	Min 80%	Min 80%	Min 80%	Min 80%
4.	Cemaran Logam				
	- Cadmium (Cd)	Maks 100 ppm	Maks 100 ppm	Maks 100 ppm	Maks 100 ppm
	- Timbal (Pb)	Maks 500 ppm	Maks 500 ppm	Maks 500 ppm	Maks 500 ppm
	- Raksa (Hg)	Maks 10 ppm	Maks 10 ppm	Maks 10 ppm	Maks 10 ppm
5.	Cemaran As	Maks 100 ppm	Maks 100 ppm	Maks 100 ppm	Maks 100 ppm

Catatan : 1. Semua persyaratan kecuali kadar air dan kehalusan dihitung atas dasar bahan kering

2. Dalam peredaran dapat diperjualbelikan berbentuk granular dan dalam aplikasinya bisa dimodifikasi dalam bentuk bubuk, butiran dan granular

Tabel 3 Hasil Analisis Parameter Pupuk Fosfat Alam yang Tidak Memenuhi Persyaratan Sesuai SNI 02-3776-1995

No. sampel	Fosfor sebagai P ₂ O ₅ (%)		Kadar Ca & Mg (%)	Kadar R ₂ O ₃ (%)	Kadar air (%)	Kehalusan lolos mesh (%)	
	Lrt As.mineral	Lrt as.sitrat				80 mesh	25 mesh
1	21,96	6,26	36,46	11,25	2,85	76,80	100
2	22,10	6,04	37,79	10,34	3,56	63,84	100
3	18,14	6,16	35,26	10,24	4,81	74,19	100
4	18,79	6,15	39,43	9,25	2,85	76,32	100
5	18,98	6,72	2,15	8,35	8,21	0,9	0,9
6	18,80	7,43	2,36	7,23	8,73	0,5	0,6
7	19,28	6,12	38,46	12,15	4,87	72,81	100
8	18,95	6,64	38,46	13,26	4,85	76,89	100
9	19,12	6,33	38,46	11,25	2,85	74,84	100
10	10,97	2,56	2,84	8,35	10,49	0	0
11	12,19	4,36	2,91	7,23	15,08	0	0
12	10,64	4,78	2,66	8,35	8,46	0	0
13	10,79	4,83	2,76	7,23	6,35	0	0
14	16,95	6,18	36,01	8,35	18,38	23,9	74,3
15	17,00	6,22	36,83	7,23	19,56	29,7	96,4
16	15,08	4,67	2,56	8,35	8,23	0	0
17	14,77	4,71	2,62	7,23	4,84	0	0
18	16,17	3,62	3,46	10,26	2,67	0	0
19	16,67	2,80	38,46	11,25	3,24	76,86	100
20	15,36	4,57	2,74	12,45	4,23	0	0

Catatan; semua analisis atas dasar bahan kering

Keterangan √ = telah memenuhi syarat standar SNI 02 -3776-1995

3.2 Unsur Hara

Parameter unsur hara sangat penting bagi setiap jenis pupuk, kandungan unsur hara akan menentukan kualitas pupuk tersebut. Unsur hara yang terkandung pada pupuk diperlukan oleh tanaman, agar tanaman dapat tumbuh secara optimum dan menghasilkan produk sesuai dengan yang diharapkan. Pada pupuk fosfat alam untuk pertanian, unsur hara yang harus ada dan memenuhi jumlah sesuai persyaratan adalah kadar fosfor sebagai P₂O₅, untuk kualitas C, dalam bentuk asam mineral jumlahnya minimum harus mencapai 18% (SNI 02-3776-1995). Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3, ternyata sebanyak 9 sampel telah memenuhi persyaratan dengan kadar fosfor sebagai P₂O₅ lebih dari 18% namun kurang dari 24%, sedang 11 sampel lainnya tidak memenuhi persyaratan karena kadar fosfor sebagai P₂O₅ antara 10,64 – 17,00%. Namun bila SNI 02-3776-2005 telah diberlakukan maka ke-20 sampel tersebut telah memenuhi persyaratan, karena pada SNI

tersebut mensyaratkan kadar P₂O₅ total untuk Mutu C minimal 14% dan Mutu D minimal 10%.

Sedangkan untuk persyaratan P₂O₅ yang dapat larut asam sitrat 2% bila mengacu pada SNI 02 -3776-1995, maka hanya 7 sampel saja yang memenuhi persyaratan, yaitu kadar P₂O₅ lebih dari 6 namun kurang dari 8%, sedangkan 13 sampel lainnya tidak memenuhi persyaratan. Namun bila mengacu pada syarat mutu SNI 02-3776-2005, maka hanya 3 sampel saja yang belum memenuhi syarat, yaitu dengan kadar P₂O₅ antara 0,33 – 2,16%. Persyaratan larut dalam asam sitrat 2% dalam standar tersebut dimaksudkan untuk mengetahui tingkat efektifitas kelarutan fosfat alam pada tanah. Pada tanah masam kelarutan fosfat termasuk rendah bila pH tanah < 4,5. Kelarutan fosfat alam dalam tanah terbaik pada pH 4,5 – 6,0 (www://pustaka.bogor.net).

Tinggi rendahnya unsur hara ini kemungkinan terjadi pada proses pengolahan, terutama pada proses pencampuran dengan

bahan-bahan lain. Disamping itu juga dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan, karena bahan alam ini mengandung kadar fosfor dengan jumlah yang bervariasi. Agar produk pupuk alam untuk pertanian ini mengandung fosfor sebagai P_2O_5 sesuai dengan persyaratan SNI 02-3776-1995, maka bahan baku yang digunakan harus memenuhi persyaratan kandungan fosfor yang telah ditentukan. Namun bila SNI 02-3776-1995 telah diberlakukan, maka sebagian besar sampel tersebut telah memenuhi syarat produk SNI, dengan persyaratan mutu yang bervariasi.

3.3 Kadar Ca dan Mg

Pada SNI 02-3776-1995 mensyaratkan adanya kandungan kalsium dan magnesium (Mg) yang cukup tinggi, yaitu masing-masing 40% untuk mutu A dan mutu B serta 35% untuk mutu C, adanya kandungan Ca dan Mg yang tinggi dalam pupuk, karena diperlukan untuk mencegah terjadinya toksisitas Aluminium (Al). Menurut Darmono (1995) adanya toksisitas Al akan menyebabkan penurunan mineral dalam bahan organik tanah. Pengaruh utama Al akan mengurangi daya absorpsi tanaman terhadap mineral dan unsur P. Di samping itu Al dapat menyebabkan defisiensi unsur K, Fe, Mn, Zn dan Cu. Sehingga dalam pupuk perlu adanya substitusi Ca dan Mg, karena dengan menaikkan kandungan Ca dan Mg dalam tanah akan semakin mengurangi konsentrasi Al yang terserap oleh tanah. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 20 sampel, hanya terdapat 10 sampel yang telah memenuhi persyaratan SNI 02-3776-1995. Sedangkan sisanya sebanyak 10 sampel kadar Ca dan Mg hanya berkisar antara 2,15 – 3,46%, masih jauh dari persyaratan minimal 35%. Berbeda dengan persyaratan SNI 02-3776-2005 yang tidak mensyaratkan kandungan Ca dan Mg. Sehingga persyaratan standar ini relatif lebih longgar dibandingkan dengan SNI 02-3776-1995. Untuk persyaratan kadar R_2O_3 keseluruhan sampel yang diuji telah memenuhi syarat SNI 02-3776-1995, walaupun pada SNI 02-3776-2005 tidak mensyaratkan kandungan R_2O_3 .

3.4 Kadar Air

Kadar air merupakan faktor yang sangat penting pada produk pupuk, karena kadar air yang tinggi pada pupuk akan mempercepat kerusakan pupuk tersebut. Oleh sebab itu kadar air pupuk dalam persyaratan dibuat sangat rendah. Dengan persyaratan kadar air yang rendah tersebut, umumnya produk pupuk fosfat alam untuk pertanian sulit memenuhi syarat SNI ini. Hal ini

terlihat dari hasil analisis pada Tabel 3, yang menunjukkan bahwa dari 20 sampel hanya 4 sampel saja yang dapat memenuhi syarat SNI 02-3776-1995, sebagian besar, yaitu sebanyak 16 sampel tidak memenuhi persyaratan standar pada kadar air maksimal 3%. Namun bila SNI 02-3776-1995 telah diberlakukan, maka jumlah sampel yang memenuhi persyaratan akan meningkat menjadi 11 sampel yang memenuhi syarat, karena pada SNI 02-3776-1995 syarat kadar air maksimum 5%.

Kadar air merupakan parameter yang sangat kritis, karena pupuk fosfat alam ini sangat higroskopis, mudah menyerap air dari udara. Kendala bagi industri kecil untuk memproduksi pupuk fosfat alam untuk pertanian khususnya untuk memenuhi persyaratan kadar air yang sangat rendah sering kali ada kesulitan, karena umumnya industri kecil masih menggunakan peralatan produksi yang sederhana. Pada industri kecil proses pengeringan biasanya dilakukan secara alami, dengan proses penjemuran, atau bila musim hujan industri ini menggunakan alat pengering berupa brander yang tentunya proses pengeringannya masih belum sempurna. Dengan cara pengeringan yang masih sederhana ini, maka umumnya kadar air produk pupuk fosfat alam yang diproduksi industri kecil masih sering belum memenuhi persyaratan.

3.5 Kehalusan

Kehalusan merupakan parameter yang disyaratkan pada SNI pupuk fosfat alam untuk pertanian. Menurut definisi pada SNI 02-3776-1995 pupuk fosfat alam adalah bahan galian yang sebagian besar mengandung kalsium fosfat berbentuk bubuk yang digunakan langsung dalam pertanian. Berdasarkan hasil analisis, masing-masing sebanyak 8 sampel yang lolos ayakan 80 mesh dan 10 sampel yang lolos ayakan 25 mesh. Sedangkan sisanya tidak memenuhi persyaratan lolos ayakan yang disyaratkan. Pada sampel yang diuji, terutama yang tidak lolos persyaratan uji kehalusan lolos 80 mesh maupun 25 mesh, umumnya sampel tersebut berbentuk granular, sehingga produk pupuk tersebut tidak memenuhi syarat SNI pupuk fosfat alam, untuk pertanian. Berdasarkan observasi terhadap produsen, umumnya produsen pupuk tersebut belum mengetahui persyaratan yang harus dipenuhi, agar produk yang dihasilkan memenuhi persyaratan SNI yang berlaku. Produsen yang belum pernah mendapatkan sertifikat SNI, biasanya memproduksi produk pupuk fosfat alam untuk pertanian ini berdasarkan kebiasaan dan permintaan konsumen saja, tanpa mengetahui

adanya persyaratan SNI. Namun bila SNI 02–3776–1995 telah diberlakukan, maka pupuk fosfat alam untuk pertanian dapat dijualbelikan dalam bentuk granular, walaupun ketika proses sertifikasinya produk yang dianalisis berupa bubuk, agar tingkat kehalusan memenuhi persyaratan SNI yang berlaku.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kajian terhadap 20 sampel produk pupuk fosfat alam untuk pertanian ternyata baru sebanyak 3 (15%) sampel yang sudah memenuhi persyaratan SNI 02–3776–1995, namun bila SNI 02–3776–1995 telah diberlakukan maka jumlah sampel yang memenuhi persyaratan akan meningkat menjadi 8 sampel atau 40%. Agar produk pupuk fosfat alam untuk pertanian dapat memenuhi persyaratan sesuai SNI yang berlaku, maka perlu dilakukan sosialisasi tentang persyaratan standar, karena produsen pupuk jenis ini umumnya dalam berproduksi belum banyak memperhatikan standar yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

1. Buckman & Brandy. 1982. *Ilmu Tanah*. Diterjemahkan Oleh Soegiman, Penerbit Bhatara Karya Aksara Jakarta.
2. Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*, Penerbit Universitas Indonesia (UI -Press). Jakarta.

3. Menperindag. 2002. Penerapan Secara Wajib SNI Pupuk. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 140/MPP/Kep/3/2002, tanggal 5 Maret 2002, Jakarta.
4. Menteri Pertanian. 2003. Pedoman Penggunaan Pupuk. Keputusan Menteri Pertanian No. 238/Kpts/OT.210/4/2003, Jakarta.
5. Suciati, R. (2004) "Penggunaan Pupuk Fosfat Plus Zn Berdasarkan SNI". *Jurnal Standardisasi*. Vol 6 No. 2, 2 Juli 2004, Badan Standardisasi Nasional.
6. SNI 02 – 3776 – 1995. Pupuk Fosfat Alam untuk Pertanian. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
7. SNI 02–3776–2005. Pupuk Fosfat Alam untuk Pertanian. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
8. Soepardi. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
9. [www://pustaka.bogor.net](http://pustaka.bogor.net). Pupuk Fosfat Alam sebagai Pupuk Alternatif.

BIODATA

Eddy Sapto Hartanto

Penulis adalah Peneliti pada Bidang Sarana Riset dan Standardisasi, Balai Besar Industri Agro, Jl. Ir. H. Juanda No. 11, Bogor, Telp. 0251 – 8324068, Fax 0251 – 8323339, E-mail: eddy_bbia@yahoo.com