

11. BAKU MUTU PUPUK ORGANIK

Didi Ardi Suriadikarta dan Diah Setyorini

SUMMARY

Quality standards of organic fertilizer. Current commercial organic fertilizers in Indonesia vary widely in their quality. Therefore, there is a strong need to have their quality standards in order to make benefits from their use. Through long and hard discussions between government institutions and private sectors, the concept of quality standard of organic fertilizer and soil amendment has finally led to the issuance of Peraturan Menteri Pertanian No. 02/Pert/HK.060/2/2006 on minimum technical requirements (quality standards) for organic fertilizer and soil amendment. These regulations include registration procedures, quality control system, testing laboratory, quality standards, and certification. Quality standards for solid organic fertilizers are as follows: organic C \geq 12%, C/N ratio 10–25, inert materials \leq 2% (gravel, splinter, and plastic), water contents (granule: 4–12%, curah 13–20%), heavy metal concentrations (As \leq 10 mg kg⁻¹, Hg \leq 1 mg kg⁻¹, Pb $<$ 50 mg kg⁻¹, and Cd \leq 10 mg kg⁻¹), pH 4–8, P₂O₅ $<$ 5%, K₂O $<$ 5%, and micronutrients (Zn max. 0,5%, Cu max 0,5%, Mn max. 0,5%, Co max. 0,002%, B max. 0,25%, Mo max. 0,001% , Fe 0,4%). The numbers of pathogens such as *E.coli*, and *Salmonella* sp. are just indicated on labels. For liquid organic fertilizer organic C should be less than \geq 4,5%, no requirement for C/N ratio, inert materials and water contents remain the same as requirements for solid organic fertilizers, while the values for micronutrient concentrations are lower than those of solid organic fertilizers as follows: Zn max. 0,25%, Cu 0,25%, Mn 0,25%, Co 0,0005%, B max. 0,125%, Mo 0,0001%, and Fe 0,04%). Organic soil conditioners are distinguished from natural, organic, synthetic soil conditioners. Active ingredients as requirements are used for synthetic soil conditioners, cation exchange capacity (CEC) for mineral materials such as zeolit; pH and heavy metal concentrations. for organic soil conditioners.

Ketahanan pangan menduduki posisi penting dan strategis dalam menjaga stabilitas dan ketahanan nasional, oleh karena itu sektor pertanian berperan penting guna membangun sistem ketahanan pangan nasional yang tangguh berwawasan agribisnis. Upaya memenuhi kecukupan dan perbaikan kualitas pangan ditempuh melalui berbagai cara antara lain melalui perbaikan aksesibilitas petani terhadap pupuk, benih, dan permodalan.

Keberhasilan produksi pertanian melalui kegiatan intensifikasi tidak lepas dari kontribusi dan peranan sarana produksi pertanian, khususnya pupuk. Penerapan program pemupukan berimbang, selain meningkatkan produksi pangan dan produktivitas lahan pertanian dapat menghemat pupuk dan devisa negara.

Selama ini untuk mendukung pengembangan sektor pertanian khususnya subsektor tanaman pangan dan hortikultura pemerintah menyediakan dana untuk subsidi pupuk tunggal (urea, SP-36, ZA, dan KCl). Namun dengan memburuknya situasi perekonomian di Indonesia, pemerintah akhirnya menerapkan kebijakan penghapusan subsidi pupuk secara bertahap mulai tahun 1998. Akibat langsung setelah kebijakan subsidi pupuk dicabut adalah melonjaknya harga pupuk secara tidak terkendali, serta terjadinya kelangkaan pupuk saat awal musim tanam. Kondisi ini menyebabkan pemerintah melakukan upaya pengamanan dengan cara membuka keran impor bagi masuknya pupuk dari luar negeri, serta peluang bagi produsen pupuk untuk membuat pupuk pengganti. Langkah antisipasi ini ternyata berdampak sangat luas terhadap pengguna/petani dan distribusi pupuk di Indonesia. Sejak dicanangkannya kebijakan pintu terbuka bagi pengadaan, peredaran dan penggunaan pupuk selain urea, SP-36 dan KCl, telah banyak beredar berbagai jenis dan komposisi pupuk lokal dan impor yang dikenal dengan nama pupuk alternatif. Berdasarkan kandungan haranya, dikelompokkan menjadi: (1) pupuk anorganik; (2) pupuk organik; (3) bahan pembenah tanah; (4) pupuk pelengkap; dan (5) pupuk mikroba.

Menurut Yang (2001), pupuk organik dapat dibuat dari berbagai jenis bahan, antara lain sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), serbuk gergaji, kotoran hewan, limbah media jamur, limbah pasar, rumah tangga, dan pabrik, serta pupuk hijau. Oleh karena bahan dasar pembuatan pupuk organik sangat bervariasi, maka kualitas pupuk yang dihasilkannya beragam sesuai dengan kualitas bahan asal. Saat ini telah beredar berbagai jenis pupuk baru hasil rekayasa teknologi yang mutu dan kualitasnya sangat beragam dan belum teruji keefektifannya, oleh karena itu pengguna perlu teliti dan hati-hati dalam memilih jenis pupuk yang akan dipakai sesuai dengan komoditas yang akan ditanam.

Tabel 1. Sumber bahan dan bentuk pupuk organik yang umum digunakan di Indonesia

Sumber	Asal bahan	Bentuk
Pertanian	- Pangkasan tanaman legum	- Padat
	- Sisa hasil panen tanaman	- Padat
	- Limbah ternak besar	- Padat dan cair
	- Limbah ternak unggas	- Padat
	- Kompos	- Padat
Nonpertanian	- Limbah organik kota	- Padat dan cair
	- Limbah penggilingan padi	- Padat dan cair
	- Limbah organik pabrik gula	- Padat dan cair
	- Limbah organik pabrik kayu (serbuk gergaji)	- Padat
	- Gambut (abu bakar gambut)	- Padat
	- Limbah pabrik bumbu masak	Padat dan cair

Sumber: Kurnia *et al.*, 2001

Komposisi hara dalam pupuk organik sangat tergantung dari sumbernya. Menurut sumbernya, pupuk organik dapat diidentifikasi berasal dari pertanian dan nonpertanian. Dari pertanian dapat berupa sisa panen dan kotoran ternak. Sedangkan dari nonpertanian dapat berasal dari sampah organik kota, limbah industri dan sebagainya. Pembagian sumber bahan dasar kompos secara lebih detail disajikan dalam Tabel 1. Bahan organik dari berbagai sumber ini sering dikomposkan terlebih dahulu untuk meningkatkan mutu gizinya.

Penggunaan pupuk organik yang dikomposkan dapat menimbulkan beberapa permasalahan, yaitu:

1. Harga kompos yang mahal. Di Korea, jika dibandingkan dengan harga nitrogen, harga kompos dapat mencapai 20 kali lebih mahal dibandingkan pupuk kimia. Meskipun petani tertarik dan mau menggunakan kompos, namun mereka tetap mencari kompos yang harganya murah meskipun kualitas juga rendah.
2. Ketidakseimbangan hara dalam kompos. Penggunaan bahan dasar tertentu mengakibatkan kandungan hara dalam kompos tidak seimbang. Contohnya di Korea banyak produsen menggunakan pupuk kandang yang dicampur dengan limbah cair dari industri, sehingga kompos ini mengandung P yang tinggi.
3. Penjualan kompos yang belum matang. Pemakaian kompos yang belum matang akan merusak pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu indikator kematangan kompos harus menjadi salah satu kriteria.

4. Akumulasi garam dan pencemaran lingkungan. Akibat kadar hara yang tidak seimbang dalam kompos, maka terjadi akumulasi hara tertentu yang dapat berakibat buruk bagi tanaman dan lingkungan.
5. Pengawasan kualitas kompos. Untuk memonitor kualitas kompos, sejauh ini beberapa negara hanya menggunakan syarat kandungan logam berat dalam kompos, sedangkan kadar hara dalam kompos diabaikan.
6. Di Indonesia yang tergolong daerah tropis dengan curah hujan tinggi, memungkinkan perombakan bahan organik berjalan relatif cepat, sehingga pupuk organik diperlukan dalam jumlah besar. Hal ini menimbulkan kesulitan dalam pengangkutan dan penggunaannya, terlebih bila pupuk organik harus didatangkan dari tempat yang cukup jauh dari lahan usahanya, sehingga penggunaan pupuk organik ditingkat petani tanaman pangan masih sangat rendah.
7. Komposisi fisik, kimia dan biologi pupuk organik sangat bervariasi sehingga manfaatnya tidak konsisten dan umumnya tidak langsung. Penggunaan pupuk organik dengan bahan yang sama terus-menerus akan menimbulkan ketidakseimbangan hara, sehingga sering terjadi akumulasi hara K dan defisiensi Mg (Koshino, 1990). Penggunaan pupuk organik dengan C/N rasio tinggi dan belum matang dapat menimbulkan defisiensi N (Paje, 1990).

Pentingnya baku mutu pupuk organik

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari sisa tanaman, hewan atau manusia seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos yang berbentuk cair maupun padat. Pupuk organik bersifat *bulky* dengan kandungan hara makro dan mikro rendah sehingga diperlukan dalam jumlah banyak. Keuntungan utama menggunakan pupuk organik adalah dapat memperbaiki kesuburan kimia, fisik dan biologis tanah, selain sumber hara bagi tanaman

Saat ini, pembuatan pupuk organik banyak dilakukan dalam skala industri karena minimnya tenaga kerja di pedesaan. Hanya sedikit petani yang dapat memproduksi kompos untuk memenuhi kebutuhannya. Sebagian petani membeli kompos dari pabrik lokal maupun kompos impor. Pemakaian pupuk organik akan semakin meningkat dari tahun ke tahun, maka sangat diperlukan regulasi atau peraturan mengenai persyaratan yang harus dipenuhi oleh pupuk organik agar memberikan manfaat maksimal bagi pertumbuhan tanaman dan disisi lain tetap menjaga kelestarian lingkungan.

Komposisi hara dalam sisa tanaman sangat spesifik dan bervariasi, tergantung dari jenis tanaman. Pada umumnya rasio C/N sisa tanaman bervariasi dari 80:1 pada jerami, gandum hingga 20:1 pada tanaman legum.

Sekam padi dan jerami mempunyai kandungan silika sangat tinggi namun berkadar nitrogen rendah. Sisa tanaman legum seperti kacang kedelai, kacang tanah, dan serbuk kayu mengandung nitrogen cukup tinggi. Sedangkan batang gandum, jagung mengandung kalium yang tinggi. Kandungan Ca tanaman yang tinggi dijumpai pada tanaman kedelai dan serbuk kayu (Tabel 2).

Tabel 2. Komposisi hara dalam tanaman

Tanaman	N	P	%			mg kg ⁻¹				
			K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	B
Gandum	2,80	0,36	2,26	0,61	0,58	155	28	45	108	23
Jagung	2,97	0,30	2,39	0,41	0,16	132	12	21	117	17
Kc. tanah	4,59	0,25	2,03	1,24	0,37	198	23	27	170	28
Kedelai	5,55	0,34	2,41	0,88	0,37	190	11	41	143	39
Kentang	3,25	0,20	7,50	0,43	0,20	165	19	65	160	28
Ubi jalar	3,76	0,38	4,01	0,78	0,68	126	26	40	86	53
Jerami padi	0,66	0,07	0,93	0,29	0,64	427	9	67	365	-
Sekam	0,49	0,05	0,49	0,06	0,04	173	7	36	109	-
Bt. jagung	0,81	0,15	1,42	0,24	0,30	186	7	30	38	-
Bt.gandum	0,74	0,10	1,41	0,35	0,28	260	10	34	28	-
Serbuk kayu	1,33	0,07	0,60	1,44	0,20	999	3	41	259	-

Sumber Tan (1994)

Di Korea telah dibuat suatu peraturan mengenai kriteria kandungan logam berat dalam bahan dasar kompos yang akan digunakan, yaitu: (dalam mg kg⁻¹) As (<50), Hg (<2), Pb (<150), Cd (<5), Cu (<500), Cr (<300), Zn (<900), dan Ni (<50) (Myung and Lee, 2001). Seleksi ini penting dilakukan terutama untuk material kompos yang berasal dari sampah kota, industri makanan, tekstil, pembuatan oli, aki, dan lain-lain. Hasil yang dicapai dengan adanya peraturan ini sangat signifikan, karena saat itu banyak produsen pupuk organik yang ingin mencari keuntungan maksimal dengan menggunakan bahan dasar kompos yang kurang baik.

Kotoran hewan yang berasal dari usaha tani pertanian antara lain adalah ayam, sapi, kerbau, kambing, dan sebagainya. Komposisi hara pada masing-masing kotoran hewan sangat bervariasi tergantung pada jumlah dan jenis makanannya (Tabel 3). Secara umum, kandungan hara dalam kotoran hewan lebih rendah daripada pupuk kimia. Oleh karena itu aplikasi dari pemberian pupuk kandang ini lebih besar daripada pupuk anorganik.

Kandungan unsur kimia dan logam berat dari limbah cair industri sangat bervariasi tergantung jenis industri (Tabel 4). Limbah dari industri makanan relatif rendah logam beratnya, namun analisis kimia tetap perlu dilakukan untuk menjamin kualitas limbah. Limbah dari peternakan

mengandung sedikit logam berat sehingga dapat digunakan secara pupuk organik. Limbah dari industri oli dan minuman (beverages) mengandung logam berat cukup tinggi sehingga tidak direkomendasikan sebagai pupuk organik. Limbah dari industri alkohol mengandung N, P, K cukup tinggi dan sedikit logam berat sehingga sesuai untuk pupuk.

Tabel 3. Kandungan hara beberapa pupuk kandang

Sumber	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe
%							
Sapi perah	0,53	0,35	0,41	0,28	0,11	0,05	0,004
Sapi daging	0,65	0,15	0,30	0,12	0,10	0,09	0,004
Kuda	0,70	0,10	0,58	0,79	0,14	0,07	0,010
Unggas	1,50	0,77	0,89	0,30	0,88	0,00	0,100
Domba	1,28	0,19	0,93	0,59	0,19	0,09	0,020

Sumber: Tan (1994)

Tabel 4. Kandungan beberapa unsur kimia pada beberapa limbah industri cair (*sludge*) dan limbah kotoran manusia

Sumber	Total-C	Total-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Cu	Cr	Cd	Pb
%				mg kg ⁻¹				
Tekstil	30,83	3,73	1,51	0,29	269	411	1	35
Makanan	49,98	3,51	1,52	0,54	103	49	8	65
Peternakan	43,29	5,86	4,68	0,55	72	28	0,4	9
Kertas	30,67	0,48	0,17	0,30	111	42	3	42
Alkohol	38,43	4,28	1,18	0,99	128	24	0,4	67
Beverage	41,75	4,05	2,03	0,56	163	89	17	148
Oli	37,14	1,47	0,70	0,23	43	117	19	191
Kotoran manusia	32,26	2,27	7,31	0,35	138	43	3	67

Sumber: Myung dan Lee, 2001

Dalam rangka standarisasi mutu pupuk organik telah dilaksanakan survei pupuk organik di Jawa Tengah dan Jawa Timur untuk melihat proses produksi dan mengambil contoh pupuk. Contoh pupuk telah dianalisis di laboratorium pengujian Balai Penelitian Tanah Bogor. Dalam rangka standarisasi pupuk organik ini telah diambil sebanyak 21 contoh pupuk organik, yang terdiri atas 19 contoh pupuk organik padat dan dua contoh pupuk organik cair. Hasil analisis sifat kimia pupuk organik disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Kandungan hara makro, C-organik, dan kadar air beberapa contoh pupuk organik

No	Jenis pupuk	N-total	P ₂ O ₅	%			Kadar air
				K ₂ O	C-organik	C/N rasio	
1.	Sp organik	0,06	10,96	0,06	5,06	84	13,28
2.	Kotoran ayam	1,17	1,87	0,38	7,16	6,1	13,01
3.	Pupuk organik KJD	0,97	2,08	1,21	9,85	10,1	25,34
4.	P-organik OCP	9,07	8,58	6,13	15,82	1,7	16,23
5.	Kompos AU	2,03	0,34	3,25	17,83	8,8	13,10
6.	Pelet	2,69	8,25	7,02	12,25	4,7	9,23
7.	Sipramin miwon	4,57	0,17	1,73	6,94	2,0	-
8.	PO semigrup	0,63	1,86	1,08	9,21	14,26	42,98
9.	P. raya cair	4,07	0,18	1,03	4,80	1,2	-
10.	Alfinase	0,81	4,47	1,09	19,02	23,5	22,54
11.	<i>Fine compost</i>	0,68	1,40	1,09	5,04	7,4	46,43
12.	P.raya padat	2,25	0,46	0,57	11,9	5,3	37,96
13.	Bokasi	0,73	0,62	1,0	9,39	12,9	43,86
14.	PO granula 1	6,57	4,76	3,9	20,2	3,1	13,79
15.	PO granula 2	6,08	4,9	4,3	21,2	4,3	11,25
16.	Organik 3	0,18	11,04	0,39	4,56	25	31,84
17.	Organik 4	1,54	7,34	0,41	10,3	7	40,9
18.	Organik 5	1,89	1,9	0,27	12,89	7	57,1
19.	Organik 6	0,61	0,3	0,09	4,11	7	26,58
20.	Organik 7	1,38	0,2	0,09	6,28	5	34,24
21.	Kompos	0,37	0,77	8,95	8,95	14	62,86

Sumber: Suriadikarta dan Setyorini (2005)

Tabel 6. Kadar hara mikro dan logam berat

No	Jenis pupuk	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Pb	Cd
1.	Sp organik	3.572	157	16	48	38	3	11
2.	Kotoran ayam	8.054	670	78	245	16	5	0,5
3.	Pupuk organik KJDP	5.420	396	181	185	24,3	3,2	1,2
4.	P-organik OCF	651	979	106	209	19,2	5,3	0,6
5.	Kompos AU	6.518	703	84	196	4,1	7,9	td
6.	Pelet	9.525	1.837	149	122	9,5	5,5	1,0
7.	Sipramin miwon	215	17	3	10	15,3	0,8	td
8.	PO semigrup	13.275	805	137	46	20,4	1,2	0,8
9.	P. raya cair	217	22	4	13	19,2	td	td
10.	Alfinase	11.496	154	99	42	24,6	7,6	0,7
11.	<i>Fine compost</i>	8.927	678	50	145	35,7	5,4	td
12.	P. raya	4.083	148	11	124	21,4	td	td
13.	Bokashi	8.837	427	137	137	31,2	td	0,1
14.	Granula organik 1	5.316	357	78	107	32	6,2	1,3
15.	Granula organik 2	6.113	372	80	110	39	5,7	1,0
16.	Organik 3	39.228	3.457	990	565	23	18,5	1,5
17.	Organik 4	8.456	1.823	654	841	48	4,8	1,6
18.	Organik 5	6.762	896	110	215	38	4,3	0,1
19.	Organik 6	24.116	191	20	38	25	4,2	td
20.	Organik 7	3.682	24	23	33	18	1,5	td
21.	Kompos	5.569	301	18	41	22	2,2	td

Sumber: Suriadikarta dan Setyorini (2005)

Dari hasil survei tersebut (Tabel 5 dan Tabel 6) ada tujuh jenis pupuk yang mempunyai kadar C tinggi (>2%), tetapi C/N rasio rendah <10, dengan nilai terendah 1,7 dan tertinggi 8,8. Begitu pula kadar air sangat bervariasi dan banyak yang kadar airnya >25%. Bila dihubungkan dengan persyaratan minimal pupuk organik di Departemen Pertanian maka pupuk organik hasil survei hampir semuanya tidak masuk ke dalam kriteria pupuk organik, dan hanya satu jenis pupuk yang masuk ke dalam persyaratan itu. Pupuk lainnya akan lebih tepat digolongkan ke dalam pembenah tanah organik. Kualitas pupuk organik banyak ditentukan oleh bahan asalnya, sebagai contoh pupuk organik yang berasal dari guano kadar C rendah, C/N rasio juga rendah, tetapi kadar hara P dan kadar air bisa tinggi.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan pupuk organik yang dikomposkan adalah:

1. Kandungan air. Bila dibandingkan dengan pupuk anorganik, kadar air dalam pupuk organik sangat tinggi, oleh karena itu diperlukan proses pengeringan hingga mencapai kadar air 30-35%.
2. Bentuk pupuk. Bentuk pupuk kompos berkaitan dengan cara aplikasinya. Kompos berbentuk tepung akan sulit diaplikasikan karena mudah hilang menjadi debu. Banyak petani di Taiwan tertarik pada bentuk granular, sedangkan peneliti di Jepang mengembangkan formula baru dalam bentuk pelet untuk mempermudah penanganannya.
3. Kematangan kompos. Ada beberapa indikator kematangan kompos, antara lain C/N rasio, pH, KTK, warna, suhu, dan aroma kompos. Selama proses pengomposan bahan organik mentah mengalami proses perombakan oleh mikroorganisme berupa fungi dan bakteri. Suhu dalam tumpukan kompos (*hip*) akan meningkat sejalan dengan aktivitas dekomposisi, demikian pula kadar total karbon akan menurun sementara kandungan nitrogen meningkat. Pada akhir proses pengomposan dimana telah terbentuk kompos yang matang, suhu akan menurun, dan C/N rasio menurun. Pemakaian kompos yang kurang matang akan merugikan pertumbuhan tanaman karena pengaruh panas yang tinggi serta adanya senyawa yang bersifat fitotoksik.
4. Kombinasi bahan dasar kompos. Pabrik kompos di Asia pada umumnya memproduksi kompos dari beberapa macam bahan dasar seperti kombinasi antara limbah agroindustri dan kotoran ternak. Akibatnya, tipe dan kualitas kompos yang dihasilkan sering berubah-ubah sehingga menyulitkan produsen menstandarisasi produknya dan pemberian informasi dalam label yang tepat.

5. Bahan beracun. Masalah utama dalam produksi kompos adalah hadirnya logam/bahan beracun berbahaya bagi kesehatan manusia dan pertumbuhan tanaman. Bahan dasar kompos yang banyak digunakan dan mengandung bahan berbahaya adalah sampah kota dan limbah cair (sewage sludge). Logam berat yang sering terdapat dalam bahan tersebut adalah Cd, Pb, dan Cr (Tabel 6). Unsur-unsur ini akan terserap oleh tanaman dan termakan manusia dan akhirnya mengkontaminasi seluruh rantai makanan. Untuk kondisi di Indonesia kriteria tentang kandungan logam berat dalam pupuk organik ditentukan dalam Surat Keputusan Menteri Pertanian, Nomor 2, bulan Februari 2006.
6. Pupuk organik dapat membawa patogen dan telur serta serangga yang mengganggu tanaman. Pupuk kandang seringkali mengandung benih gulma atau bibit penyakit bagi manusia. Pupuk kandang juga mempunyai bau yang tidak enak bagi lingkungan, meskipun tidak beracun. Sedangkan pupuk hijau mungkin menimbulkan allelopati bagi tanaman pokok.
7. Kotoran ternak. Kotoran ternak yang dikomposkan menimbulkan masalah keracunan spesifik. Senyawa fitotoksik seperti asam lemak yang mudah menguap (volatile fatty acid) yang terbentuk bila kotoran ternak disimpan dalam kondisi anaerob. Aerasi yang baik serta pembalikan kompos secara teratur merupakan tindakan yang sangat penting. Kotoran ternak banyak mengandung bahan aditif yang berasal dari pakan ternak terutama jenis unggas.

Berdasarkan hal-hal tersebut, maka perlu dibuat suatu kriteria untuk menstandarisasi baku mutu dan pengawasannya. Pupuk organik yang dikomposkan dan digunakan secara *in situ* di lahan pertanian tidak memerlukan pengawasan dan pengaturan tertentu. Namun apabila kompos tersebut diproduksi dan diedarkan secara luas untuk dijual secara komersial, maka diperlukan suatu regulasi agar kompos yang diperjualbelikan tersebut memenuhi standar mutu yang dapat diterima. Negara-negara di Asia, masing-masing mempunyai peraturan pengawasan yang berbeda-beda.

Di Jepang, peraturan pemerintah hanya membatasi kadar maksimum yang diperbolehkan untuk logam berbahaya seperti Cd, Hg, dan As. Sedangkan untuk kualitas yang lain, pemerintah Jepang mengadopsi peraturan dari negara lain. Peraturan pemerintah di Filipina mensyaratkan kandungan hara dalam pupuk organik sebagai kriteria utama dimana pupuk organik harus mengandung minimum 7% nitrogen. Kompos yang mengandung N <7% digolongkan menjadi pembenah tanah dan bukan sebagai pupuk.

Di Amerika Serikat (AS), kriteria yang digunakan didasarkan pada risiko yang ditimbulkan bahan berbahaya terhadap kesehatan manusia. Nilai yang ditetapkan antar negara bagian di AS berbeda sesuai kondisi setempat, misalnya di Florida maksimum kadar Cd dalam kompos adalah 15 mg kg^{-1} dan Pb 500 mg kg^{-1} . Untuk logam yang sama, di Canada ditetapkan 3 mg kg^{-1} Cd dan 150 mg kg^{-1} Pb sedangkan di Korea 5 mg kg^{-1} Cd dan 150 mg kg^{-1} Pb (Prihatini, 2001).

Peraturan pemerintah tentang pupuk organik di Korea dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan bahan dasarnya, yaitu pupuk organik yang berasal dari residu tanaman dan hewan serta pupuk organik yang berasal dari produk samping suatu industri (by-product fertilizer). Kriteria yang ditetapkan untuk pupuk organik asli adalah total kandungan hara dalam pupuk, yang harus memenuhi syarat kadar N $>6\%$, $\text{P}_2\text{O}_5 >2\%$, dan $\text{K}_2\text{O} >1\%$. Sedangkan untuk pupuk organik hasil samping, lebih menitikberatkan pada kandungan bahan organik, dimana kompos harus mengandung bahan organik $>25\%$ dan maksimal logam dalam pupuk (dalam mg kg^{-1}) adalah As=50, Cd=5, Hg=2, Pb=150, Cr=300, dan Cu=500 (Myung and Lee, 2001).

Di Australia, *quality assurance services*, yaitu suatu lembaga yang berwenang untuk mengeluarkan standarisasi pupuk organik, juga mempunyai standar kualitas pupuk sebagai berikut: (1) kematangan kompos dengan C/N rasio ≤ 25 ; (2) bebas patogen; (3) bebas residu kimia seperti pestisida dan herbisida; (4) kadar logam berat; dan (5) mengandung hara makro dan mikro.

Food and Fertilizer Technology Center/FFTC (1997) secara umum telah mengusulkan persyaratan minimal untuk pupuk organik, yaitu:

1. Mencantumkan kadar kandungan hara, pH, EC
2. C/N rasio maksimal 20
3. Kandungan bahan organik maksimal 60%
4. Kandungan air maksimal 35%
5. Persentase bahan inert, seperti batu dan plastik
6. Dalam label harus dicantumkan lama pengomposan, kandungan logam berat, *germination test*, serta stabilitas suhu.

Sedangkan PERMI (2001, dalam Prihatini, 2001) mengusulkan persyaratan minimal pupuk organik yang beredar di Indonesia adalah:

1. Label kemasan harus mencantumkan jenis dan jumlah logam berat As, Cr, Cd, Pb, dan Hg.
2. Khusus pupuk organik dari sampah kota harus memperhatikan adanya bakteri *Bacillus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella*.
3. Pada penentuan *germination test*, menggunakan tanaman indikator jenis bayam yang tumbuhnya cepat dan berbiji kecil.
4. Mencantumkan kadar air pupuk, rasio C/N.

5. Mencantumkan informasi apakah pupuk organik tersebut pupuk organik murni atau semiorganik (diperkaya pupuk kimia), serta mencantumkan hasil analisis kimia dari pupuk tersebut.

Baku mutu pupuk organik

Upaya perlindungan terhadap konsumen/petani perlu dilaksanakan melalui mekanisme sistem pengawasan mutu di lapangan. Pengawasan dilakukan sejak tahap perencanaan formula pupuk, pengadaan hingga penyaluran pupuk di tingkat pusat maupun daerah. Hal ini dilakukan untuk menghindari penipuan dan pemalsuan pupuk serta menjamin mutu pupuk sesuai dengan yang tertera dalam label. Mengingat jenis dan mutu pupuk alternatif yang beredar dipasaran baik yang sudah terdaftar maupun yang tidak terdaftar jumlahnya sangat banyak, maka diperlukan persyaratan atau kriteria yang mengatur mutu dan kualitas pupuk anorganik, organik dan pembenah tanah. Untuk menjamin baku mutu pupuk organik dan pembenah tanah maka perlu ditetapkan baku mutu pupuk organik. Usaha pemerintah dalam melindungi konsumen/petani dari peredaran pupuk palsu maka pemerintah telah mengeluarkan PP No. 8 tahun 2001, tentang Pupuk Budidaya Tanaman. Dalam PP No. 8 tahun 2001, diatur standar mutu atau baku mutu pupuk dan uji keefektifan pupuk anorganik yang diproduksi di dalam negeri maupun impor dari luar negeri. Yang dimaksud pupuk anorganik adalah pupuk hasil proses rekayasa secara kimia, fisik dan atau biologis, dan merupakan hasil industri atau pabrik pembuat pupuk. Untuk mengatur Persyaratan dan Tata Cara Pendaftaran Pupuk Anorganik Menteri Pertanian telah mengeluarkan SK Mentan No. 9 tahun 2001. Dalam SK telah diatur mengenai: (1) persyaratan teknis minimal dan metode uji pupuk anorganik padat dan cair; (2) metode pengujian keefektifan pupuk anorganik; (3) ketentuan lulus uji keefektifan; (4) tata cara pelaporan uji keefektifan; serta (5) lembaga yang ditunjuk untuk melaksanakan pengujian mutu dan keefektifan pupuk. Permohonan pendaftaran pupuk anorganik disampaikan secara tertulis kepada Pusat Perizinan dan Industri Departemen Pertanian dengan menggunakan fomulir yang telah ditetapkan. Pengujian mutu pupuk di laboratorium dan uji keefektifan pupuk anorganik di lapangan dilakukan oleh lembaga penguji yang ditunjuk oleh Menteri Pertanian sebagaimana telah ditetapkan dalam SK Mentan No. 9 tahun 2001.

a. Pupuk organik

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, dan atau hewan yang telah mengalami rekayasa berbentuk padat atau cair yang digunakan

untuk memasok bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Peraturan Mentan, No. 2/Pert/HK.060/2/2006).

Berdasarkan hasil pembahasan para pakar lingkup Puslitbangtanak, Direktorat Pupuk dan Pestisida, IPB Jurusan Tanah, Depperindag, serta Asosiasi Pengusaha Pupuk dan Pengguna maka telah disepakati persyaratan teknis minimal pupuk organik seperti tercantum dalam Tabel 7.

Tabel 7. Persyaratan teknis minimal pupuk organik

No.	Parameter	Kandungan	
		Padat	Cair
1.	C-organik (%)	≥ 12	≥ 4,5
2.	C/N rasio	10 – 25	-
3.	Bahan ikutan (%) (krikil, beling, dan plastik)	≤ 2	-
4.	Kadar air (%):		
	-Granula	4 – 12	-
	-Curah	13 – 20	-
5.	Kadar logam berat		
	As (ppm)	≤ 10	≤ 10
	Hg (ppm)	≤ 1	≤ 1
	Pb (ppm)	≤ 50	≤ 50
	Cd (ppm)	≤ 10	≤ 10
6.	pH	4 - 8	4 - 8
7.	Kadar total		
	- P ₂ O ₅ (%)	< 5	< 5
	-K ₂ O (%)	< 5	< 5
8.	Mikroba patogen (<i>E.coli</i> , <i>Salmonella</i>)	Dicantumkan	Dicantumkan
9.	Kadar unsur mikro (%)		
	Zn, Cu, Mn,	Maks 0,500	Maks 0.2500
	Co,	Maks 0,002	Maks 0,0005
	B	Maks 0,250	Maks 0.1250
	Mo	Maks 0.001	Maks 0,0010
	Fe	Maks 0,400	Maks 0,0400

* C-organik 7–12% dimasukkan sebagai pembenah tanah

Untuk mengetahui kesesuaian komposisi pupuk organik dengan persyaratan teknis minimal, perlu dilakukan pengujian mutu pupuk organik di laboratorium yang terakreditasi dan atau yang ditunjuk oleh Menteri Pertanian melalui SK Mentan. Seperti yang telah dilakukan dengan pupuk anorganik, maka syarat dan tata cara pendaftaran pupuk organik telah dituangkan dalam SK Mentan No. 2, tahun 2006.

Dalam persyaratan pendaftaran pupuk organik, dan pembenah tanah selain diperlukan pengujian mutu pupuk, juga diperlukan uji keefektifan yang dapat dilakukan di laboratorium, atau rumah kaca, dan atau di lapangan, walaupun peranan pupuk organik atau pembenah tanah

terhadap produktivitas tanah dan tanaman tidak bisa terlihat dalam waktu yang pendek (satu musim) tetapi memerlukan waktu jangka panjang (2–3 musim tanam).

b. Pembena tanah

Pembena tanah didefinisikan sebagai bahan-bahan sintetis atau alami, organik atau mineral, berbentuk padat maupun cair yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pembena tanah sintetis adalah bahan pembena tanah yang diproduksi secara rekayasa kimia dari bahan-bahan organik atau mineral yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Sedangkan pembena tanah alami adalah pembena tanah yang berasal dari bahan-bahan organik atau mineral yang diproduksi tidak dengan rekayasa kimia yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Pembena tanah organik adalah pembena tanah sintetis atau alami yang sebagian besar dari bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, dan atau hewan yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Selanjutnya pembena tanah/mineral adalah pembena tanah sintetis atau alami yang sebagian besar berasal dari bahan anorganik (mineral) yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Persyaratan ini telah dibahas oleh para pakar dari Puslitbangtanak, IPB dan Direktorat Pupuk dan Pestisida (Tabel 8), dan telah dicantumkan dalam SK Mentan, No. 2, Februari 2006.

Tabel 8. Persyaratan teknis minimal pembena tanah

No.	Parameter	Kandungan
1.	Bahan aktif* (%) (sintetis)	Dicantumkan
2.	KTK** (cmol (+) kg ⁻¹)	≥ 80
3.	pH	4 – 8
4.	Kadar logam berat (ppm):	
	As (ppm)	< 10
	Hg (ppm)	< 1
	Pb (ppm)	< 50
	Cd (ppm)	< 10

* Khusus bahan yang direkayasa kimia

** KTK khusus zeolit

Baku mutu pembena tanah telah dituangkan dalam SK Mentan Pertanian supaya mempunyai kekuatan hukum seperti yang telah dilakukan terhadap pupuk anorganik. Pembena tanah perlu diuji standar mutunya dengan melakukan analisis contoh pembena tanah tersebut pada

laboratorium tanah yang telah terakreditasi atau yang ditunjuk oleh Menteri Pertanian. Pembenh tanah tidak perlu uji keefektifannya di lapangan mengingat dampak terhadap produktivitas tanah dan tanaman tidak langsung, dan untuk mengetahui pengaruhnya diperlukan waktu jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Food Fertilizer Technology Center (FFTC). 1997. Quality control for organic fertilizer. News Letter 117. Food and Fertilizer Technology Center, Taiwan, ROC.
- Koshino, M. 1990. Present status of supply and demand of chemical fertilizers and organic amendments in Japan. Paper Presented at Seminar on the Use of Organic Fertilizers in Crop production, at Suweon, South Korea, 18-24 June 1990 (Unpublished).
- Kurnia, U., D. Setyorini, T. Prihatini, S. Rochayati, Sutono, dan H. Suganda. 2001. Perkembangan dan Penggunaan Pupuk Organik di Indonesia. Rapat Koordinasi Penerapan Penggunaan Pupuk Berimbang dan Peningkatan Penggunaan Pupuk Organik. Direktorat Pupuk dan Pestisida, Direktorat Jendral Bina Sarana Pertanian, Jakarta, Nopember 2001 (Tidak dipublikasikan).
- Myung Ho Un and Youn Lee. 2001. Evaluation of organic waste for composting and quality control of commercial composts in Korea. International Workshop on Recent Technologies of Composting and their Application (Unpublished).
- Prihatini, 2001. Menuju "Quality Control" Pupuk Organik. 2001. Seminar Berkala PERMI di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Juli 2001 (Tidak dipublikasikan).
- Paje, M.M. 1990. Organic fertilizers and crop production in the Philippines. Paper Presented at Seminar on the use of Organic fertilizers in crop production, at Suweon, South Korea, 18-24 June 1990 (Unpublished).
- Suriadikarta, D.A. dan D. Setyorini. 2005. Laporan Hasil Penelitian Standar Mutu Pupuk Organik. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Tan, K.H. 1994. Environmental Soil Science. Manual Dekker INC. New York 10016. USA.
- Yang, S.S. 2001. Recent advances in composting. *In the Proceeding of Issues in the Management of Agricultural Resources*. Food & Fertilizer Technology Center, Taiwan, ROC.