

# ESTIMASI POTENSI DAN NILAI EKONOMIS PUPUK KANDANG DI BALI

SUHARYANTO dan JEMMY RINALDI <sup>1)</sup>  
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali

## ABSTRACT

The potential of dry land area for agricultural is quite big. The advantages of manure as an alternative it could be possible since the number of livestock such as cow, chicken and goat is quite potential. The total production of solid manure in 2001 are 1.313.794,12 metric ton cow manure, 284.484,35 metric ton chicken manure and 33.374,28 metric ton goat manure. This amount can be used 25 percent dry land area in Bali and give surplus 100 percent of fishpond area. The contributions of Nitrogen, Phosphate and Kalium for every category that produce from cow manure are 3.673,3 metric ton N, 2.626,7 metric ton P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and 1.309,2 metric ton K<sub>2</sub>O. Chicken manure contributes 1.988,6 N, 2.275,2 metric ton P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and 1.133,9 metric ton K<sub>2</sub>O and goat manure contains 212, 3 metric ton N, 166, 6 metric ton K<sub>2</sub>O and 149, 5 metric ton K<sub>2</sub>O. If we compare the manure with chemical fertilizers it is similar with 3.265.11 metric ton Urea, 6.912.42 metric ton SP-36 and 2.380.29 metric ton KCl for cow manure. The production of Chicken manure is equal to 1.767.60 metric ton urea, 5.987.34 metric ton SP-36 and 2.984.07 metric ton KCl and for goat manure is equal to 488.664 metric ton urea, 701.970 metric ton SP-36 and 271.789 metric ton KCl.

**Keywords** : *livestock's manure, cow, chicken and goat*

## PENDAHULUAN

Luas wilayah pulau Bali yang secara keseluruhan 5.632,86 Km<sup>2</sup> atau 0,29% dari luas kepulauan Indonesia. Ditinjau dari segi penggunaan tanah menunjukkan bahwa 5.95% berupa tanah pemukiman, 15,83% tanah sawah, 22,21% tanah kawasan hutan , 23,42% perkebunan, 20,435 tegalan, 7,58% tanah kritis, 0,64% waduk/danau, dan 3,94% lain-lain. Jenis tanah yang ada di Bali sebagian besar didominasi oleh tanah Regosol dan Latosol serta bagian kecil saja terdapat jenis tanah Alluvial, Mediteran dan Andosol (Anonim, 2001a).

Cukup luasnya lahan sawah, perkebunan, dan tegalan serta lahan kritis merupakan potensi sumberdaya alam yang harus dimanfaatkan dengan baik khususnya dengan memanfaatkan potensi lokal yang ada di Bali sebagai asupan guna mendukung pembangunan pertanian yang berkelanjutan. Penambahan pupuk kandang merupakan salah satu alternatif, karena pupuk kandang dapat menyediakan berbagai macam unsur hara, sekaligus dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Potensi pupuk kandang di Bali cukup banyak dengan aneka macam ternak yang dikembangkan. Namun potensi tersebut belum dimanfaatkan sepenuhnya karena sistem pemeliharaan ternak belum optimal dengan sistem perandangan, akibatnya banyak kotoran hewan yang tidak tertampung dan termanfaatkan dengan baik.

Untuk itu paya mengestimasi jumlah pupuk kandang yang ada di Bali, khususnya berasal dari kotoran hewan yang mudah dikumpulkan dan yang secara sosial ekonomi dapat diterima masyarakat luas yakni kotoran hewan yang berasal dari kotoran ternak sapi, ayam dan kambing. Meskipun potensi ternak babi cukup tinggi namun karena secara social ekonomi tidak dapat diterima oleh sebagian masyarakat. Hasil estimasi diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai potensi pupuk kandang di Bali yang dapat digunakan pada lahan-lahan kering, lahan produktif pertanian, areal budidaya tambak, dan kontribusi haranya serta jumlah substitusi pupuk buatan yang diperoleh sehingga dapat diketahui potensi ekonomisnya yang cukup tinggi selain secara tidak langsung telah mendukung pembangunan yang berkelanjutan dengan memanfaatkan bahan organik.

### **KERANGKA PEMIKIRAN DAN METODE PENDEKATAN**

Pupuk kandang merupakan pupuk yang berasal dari campuran kotoran ternak dan urine serta sisa-sisa makanan yang tidak dihabiskan dan umumnya berasal dari ternak sapi, ayam, kerbau, kuda babi dan kambing (Sarief, 1985). Pupuk kandang selain hara makro seperti N, P dan K, pupuk kandang juga mengandung unsur hara mikro seperti Zn, Bo, Mn, Cu, dan Mo (Soepardi, 1983). Penanaman tanaman pertanian dapat menyebabkan hilangnya unsure-unsur hara esensial melalui panen, apalagi bila diusahakan secara terus menerus. Dengan demikian kesuburan suatu tanah akan menurun secara terus-menerus, sehingga mencapai suatu keadaan dimana penambahan unsure hara melalui pemupukan mutlak diperlukan untuk memperoleh hasil pertanian yang menguntungkan (Nyakpa *et al*, 1988).

Pupuk kandang mempunyai beberapa sifat yang lebih baik dari pupuk alami lainnya maupun pupuk buatan, yaitu sebagai sumber hara makro dan mikro, dapat meningkatkan daya menahan air serta banyak mengandung mikroorganisme. Penguraian bahan organik oleh mikroorganisme di dalam tanah akan membentuk produk yang mempunyai sifat sebagai perekat yang mengikat butiran pasir menjadi butiran yang lebih besar, sehingga tanah pasir lebih baik. Selanjutnya dikatakan bahwa pada tanah berat, penguraian tersebut akan mengurangi ikatan bagian dari tanah menjadi kurang kuat dan memudahkan pada saat pengolahan serta sesuai bagi pertumbuhan tanaman (Rinsema, 1986). Lebih lanjut dikemukakan bahwa penguraian tersebut dapat meningkatkan kadar humus, sehingga sifat fisik tanah akan lebih baik dengan oksigen tanah yang cukup (Mulyani dan Kartasapoetra, 1990). Pupuk kandang yang diberikan secara teratur kedalam tanah dapat meningkatkan daya menahan air, sehingga terbentuk air tanah yang bermanfaat, karena akan memudahkan akar-akar tanaman menyerap unsur hara bagi pertumbuhan dan perkembangannya.

Persentase unsur hara makro dan mikro pupuk kandang dipengaruhi oleh macam hewan dan makanan yang diberikan (Rinsema, 1986). Selain itu jenis bahan yang digunakan sebagai alas kandang yang tercampur dengan pupuk tersebut juga mempengaruhi nilai dan susunan hara pupuk kandang (Sarief, 1985).

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini dan sekaligus merupakan tujuan dari kajian ini adalah mengacu pada hasil penelitian Ratule dan Syafaruddin (2000) yaitu : 1) Estimasi pupuk kandang didasarkan atas populasi ternak dan kontribusi berbagai jenis ternak (sapi, ayam dan kambing) terhadap produksi pupuk kandang; (2) Kontribusi berbagai jenis pupuk kandang terhadap jumlah unsur hara tersedia didasarkan proporsi hara utama (N,  $P_2O_5$ , dan  $K_2O$ ) pada berbagai jenis pupuk kandang, dan juga dengan mempertimbangkan unsur hara yang menguap dan terkuras; dan (3) Data kontribusi hara Nitrogen, Posfat dan Kalium ini dapat dipakai sebagai basis penentuan kesetaraan pupuk kandang terhadap pupuk kimia (Urea, SP-36, dan KCl).

### **ESTIMASI PRODUKSI PUPUK KANDANG**

Jenis ternak di Bali cukup beragam antara lain ternak sapi, ayam, babi, kuda, kerbau maupun kambing (Anonim,2001b). Sehingga jumlah dan jenis kotoran hewan yang dihasilkan akan beraneka macam. Namun tidak semua hewan ternak memiliki kotoran yang mudah dikumpulkan, serta secara sosial ekonomi dapat diterima masyarakat luas. Namun tidak semua ternak memiliki kotoran yang mudah dikumpulkan, serta secara sosial ekonomi dapat diterima masyarakat luas. Ternak yang paling banyak diusahakan di Bali adalah sapi, babi, ayam, kambing, sedangkan ternak lainnya relatif sedikit. Selain itu kotoran ternak-ternak tersebut cukup mudah jika dikumpulkan jika dikandangkan, serta sudah umum digunakan masyarakat sebagai pupuk kadang. Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tersebut maka dalam tulisan ini baru akan diketengahkan mengenai pupuk kandang sapi, ayam dan kambing. Perkiraan produksi pupuk kandang sapi, ayam dan kambing di Bali dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Estimasi Jumlah Pupuk Kandang Sapi, Ayam dan Kambing di Bali Tahun 2001

Jenis Ternak	Populasi (ekor)	Produksi Pupuk Kandang (ton/ekor/thn)	Jumlah Pupuk Kandang (ton/thn)
Sapi	521.331	4.5	1.313.754,12
Ayam	9.358.038	0.004	284.484,35
Kambing	70.030	0.7	33.334,28

Keterangan :

- 1) Sumber : Anonim, 2001
- 2) Sumber : Lembaga Kesuburan Tanah *dalam* Rinsema, 1996
- 3) Sapi 80% tertampung+urine+jerami/rumput dikurangi susut bobot 30%; ayam 80% tertampung dikurangi susut bobot 5%; kambing 80% tertampung dikurangi susut bobot 15%.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa jumlah pupuk kandang yang dihasilkan dengan persyaratan ternak harus dikandangkan cukup besar yaitu sekitar 1.631.572,75 ton/tahun. Seluruhnya pupuk kandang terkumpul diperkirakan 80 persen dan dianggap adalah ternak dewasa dan telah dikurangi dengan susut bobot hingga menjadi pupuk kandang matang. Menurut Mulyani dan Kartasapoetra (1991), bahwa susut bobot kandang segar menjadi pupuk kandang matang sekitar 30 persen untuk ternak sapi. Sedangkan pada ternak ayam dan kambing relatif lebih kecil karena hampir seluruhnya berbentuk padat. Angka tersebut akan berubah setiap saat tergantung dari fluktuasi ternak.

Berdasarkan produksi kotoran ternak diatas, maka kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan pupuk pada areal lahan kering total , maupun lahan kering produktif di Bali masih dianggap kurang. Lahan kering di Bali sekitar 477.046 hektar.. Penggunaan lahan kering sebagai lahan produktif penanaman tanaman palawija, hortikultura dan perkebunan seluas 432.284 hektar (Anonim, 2001c). Jika penggunaan pupuk kandang dengan dosis 15 ton/ha, maka dari jenis pupuk kandang yang diperoleh diperkirakan hanya mampu memberikan kontribusi pada luasan 108.771,52 hektar atau sekitar 25 persen dari total lahan kering produktif. Namun jika potensi pupuk kandang tersebut khusus digunakan pada areal pertambakan. Maka akan terjadi surplus pupuk kandang. Luas areal budidaya tambak di Bali adalah 461,7 hektar (Anonim, 2001c). Jika dosis pupuk kandang lima ton/ha tambak maka akan terjadi kelebihan produksi pupuk kandang sebesar 1.624.647,25 ton atau hampir 100 persen, karena relative kecilnya areal pertambakan yang ada.

### **JUMLAH UNSUR HARA TERSEDIA**

Komponen pupuk kandang terdiri dari faeces, urine, rumput kering atau jerami dan air dengan perbandingan yang sangat beragam. Oleh sebab itu kualitasnya ditentukan oleh perbandingan komponen tersebut. Buckman dan Brady (1982) mengemukakan bahwa dalam

proses pencernaan, makanan hewan sedikit banyak mengalami dekomposisi. Keadaan ini sebagian disebabkan oleh proses pencernaan sendiri dan sebagian bakteri yang dalam kegiatannya bersaing. Karena itu kotoran hewan yang masih baru terdiri atas bahan tanaman yang sebagian atau seluruhnya dilapukkan. Kotoran tersebut sedikit banyak tercampur kapur secara padu dengan serasah dan seluruh campuran itu dibasahi oleh urine yang mengandung sangat banyak senyawa Nitrogen, Kalium dan unsure hara lainnya yang semuanya dalam keadaan terlarut bercampur dengan bakteri dan mikroorganisme lainnya.

Perbandingan unsur-unsur yang terkandung dalam pupuk kandang dari berbagai jenis hewan bergantung dari perbandingan makanan dan jenis yang diberikan. Selanjutnya Buckman dan Brady (1982) menambahkan bahwa usia (keadaan dan individu hewan), hamparan yang dipakai serta perlakuan dan penyimpanan pupuk sebelum diberikan pada tanah juga sangat mempengaruhi perbandingan kandungan unsure hara yang terdapat dalam pupuk kandang. Rumput kering atau jerami mengandung hanya sedikit Nitrogen dan Fosfat, sedang Kalium berada dalam bentuk persenyawaan mudah larut.

Perbandingan unsur-unsur yang terkandung dalam pupuk kandang dari berbagai jenis hewan bergantung dari perbandingan makanan dan jenis yang diberikan. Rumput kering atau jerami mengandung hanya sedikit Nitrogen dan Fosfat namun banyak mengandung Kalium. Secara umum Tisdale dan Nelson (1975) mengemukakan bahwa pupuk kandang padat yang berasal dari kotoran ternak ayam biasanya terdiri dari 1 persen N, 0,80 persen  $P_2O_5$ , dan 0,40 persen  $K_2O$ , untuk kotoran ternak sapi mengandung 0,40 persen N, 0,20 persen  $P_2O_5$ , dan 0,10 persen  $K_2O$ , dan kotoran ternak kambing terdiri dari 0,75 persen N, 0,50 persen  $P_2O_5$ , dan 0,45 persen  $K_2O$ .

Berdasarkan pada kandungan hara tersebut diatas, maka dapat ditentukan kontribusi N, P dan K kotor dari total pupuk kandang yang dihasilkan di Bali (Tabel 2), karena biasanya pupuk kandang tidak langsung digunakan, sehingga perlu disimpan. Didalam penyimpanan akan terjadi kehilangan unsur hara. Menurut Rinsema (1986), kehilangan unsur N, P dan kselama penyimpanan terjadi berbagai transformasi didalam pupuk ataupun hilang akibat pengurasan. Selama transformasi kehilangan Nitrogen dapat mencapai 30 persen, sedangkan fosfat dan Kalium relatif kecil. Apabila terjadi pengurasan potensial, maka akan terjadi kehilangan unsur Nitrogen, Fosfat maupun Kalium. Kehilangan tersebut akibat pengurasan masing-masing 0,1 persen N, 0,03 persen  $P_2O_5$ , dan 0,35 persen  $K_2O$ .

Penghitungan jumlah penguapan unsur-unsur N, P dan K dari pupuk kandang dilakukan dengan mengalikan besar kontribusi kotor masing-masing unsur dengan jumlah penguapan sebesar 30 persen untuk Nitrogen pupuk kandang sapi dan 5 persen untuk ternak

ayam dan 15 persen untuk ternak kambing. Demikian pula untuk jumlah pengurasan, masing-masing dikalikan 0,1 persen N, 0,03 persen P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 0,35 persen K<sub>2</sub>O pada ternak sapi, ayam maupun kambing. Akhirnya dapat diperoleh kontribusi bersih dengan mengurangi jumlah kontribusi kotor pupuk kandang dengan jumlah penguapan ditambah pengurasan (Tabel 2).

Tabel 2. Kontribusi Hara Nitrogen, Posfat dan Kalium yang berasal dari Pupuk Kandang di Bali 2001 (ton/thn)

Uraian	Jenis Ternak/Unsur Hara								
	Sapi			Ayam			Kambing		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Kontribusi kotor	5.255,0	2.627,5	1.313,8	2.844,8	2.275,9	1.137,9	250,0	166,7	150,0
Menguap	1.576,5	-	-	853,5	-	-	37,5	-	-
Terkuras	5,25	0,78	4,59	2,84	0,68	3,98	0,25	0,05	0,52
Kontribusi Bersih	3673,3	2.626,7	1.309,2	1.988,6	2.275,2	1.133,9	212,25	166,6	149,5

### HARA SETARA PUPUK BUATAN

Jenis unsur hara makro utama dalam pupuk kandang adalah Nitrogen, Fosfat dan kalium. Nitrogen berada dalam pupuk yang sudah dicernakan dalam bentuk protein, persenyawaan amonium dan amoniak. Sebagian langsung tersedia untuk diserap tanaman, sisanya tersedia berangsur-angsur sebagai akibat proses penguraian mikrobiologis dari protein. Reaksi kerja Nitrogen di dalam pupuk kandang tidak sama dengan reaksi kerja Nitrogen pada pupuk buatan. Perbandingan antara keduanya ditunjukkan dengan faktor kerja (*working coefficient*) dari Nitrogen pupuk kandang terhadap nitrogen pupuk buatan. Hal ini juga disebut sebagai nilai pupuk buatan dari Nitrogen pupuk kandang, dan biasanya dinyatakan dalam persentase. Menurut Rinsema(1986), faktor kerja Nitrogen di dalam pupuk kandang padat berkisar antara 20 – 40 persen. Berdasarkan hal tersebut, maka konversi kandungan Nitrogen pupuk kandang ke dalam pupuk buatan harus mengacu pada faktor kerja tersebut,. Fosfat dan kalium didalam pupuk kandang padat, nilainya sama dengan Fosfat dan kalium yang dikandung oleh pupuk buatan. Oleh karena itu pengurangan berdasarkan faktor kerja tidak dilakukan.

Konversi hara pupuk kandang setara hara pupuk buatan mengacu kepada jumlah kandungan N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan K<sub>2</sub>O pupuk buatan. Mulyani dan Kartasapoetra(1991), Mengemukakan bahwa jumlah kandungan hara dalam pupuk buatan adalah Urea 45 Persen N, SP-36 38 persen P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan KCl 55 persen K<sub>2</sub>O. Berdasarkan acuan tersebut, maka nilai unsur hara setara pupuk buatan dapat dihitung dengan mengalikan kontribusi bersih masing-masing unsur (Tabel 2), dengan jumlah kandungan unsur pada masing-masing pupuk berdasarkan

acuan diatas, kecuali unsur Nitrogen terlebih dahulu harus dikalikan dengan faktor kerja sebesar 40 persen. Akhirnya jumlah unsur hara pupuk kandang setara pupuk buatan dapat diketahui (Tabel 3). Jika jumlah unsur hara pupuk kandang setara pupuk buatan dikonversikan kedalam nilai rupiah, maka akan diperoleh hasil nilai ekonomis pupuk kandang tersebut. Nilai tersebut bukan merupakan nilai pupuk kandang jika dijual langsung, melainkan nilai setara pupuk buatan.

Tabel 3. Hasil Setara Pupuk Buatan dan Nilai Ekonominya di Bali, 2001

Jenis Ternak	Jenis Pupuk	Hara Setara Pupuk Buatan (kg)	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1. Sapi	Urea	3.265.110	1.200	3.918.132
	SP-36	6.912.420	1.600	11.059.872
	KCl	2.380.290	1.800	2.856.348
2. Ayam	Urea	1.767.600	1.200	2.121.120
	SP-36	5.987.340	1.600	2.275.189
	KCl	2.984.070	1.800	4.774.500
3. Kambing	Urea	488.664	1.200	419.253
	SP-36	701.970	1.600	1.847.289
	KCl	271.780	1.800	494.145
Nilai Setara Pupuk Buatan (Rp)				29.765.848

### KESIMPULAN

Jumlah pupuk kandang dari ternak sapi, ayam dan kambing di Bali mampu memenuhi sekitar 25 persen dari total lahan kering produktif untuk pertanian, dan terjadi surplus hamper 100 persen apabila digunakan khusus untuk areal budidaya tambak.

Kontribusi hara N, P dan K maupun setara pupuk buatan (Urea, Sp-36 dan KCl) yang berasal dari pupuk kandang cukup besar dengan kontribusi pendapatan yang cukup tinggi, sehingga dapat dijadikan sebagai substitusi pupuk buatan. Nilai ekonomis setara pupuk buatan mencapai sekitar 29,7 triliun pada tahun 2001.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2001a. Data Bali Membangun 2001. Pemerintah Propinsi Bali. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda).
- Anonim. 2001b. Informasi Data Peternakan Propinsi Bali Tahun 2001. Dinas Peternakan Propinsi Bali. Denpasar.
- Anonim. 2001c. Bali Dalam Angka. Badan Pusat Statistik. Propinsi Bali.
- Buckman, H.O dan N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Terjemahan Prof. Dr. Soegiman. Penerbit Bhratara Karya Aksara. Jakarta.

- Mulyani, S.M. dan A.G. Kartasapoetra. 1991. Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Nyakpa, M. Y., A.M. Lubis, M.A. Pulung., A.G. Amrah.,A. Munawar., Go Bann Hong., N. Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Penerbit Universitas Lampung.
- Ratule, M.T. dan M. Syafaruddin. 2000. Estimasi Pupuk Kandang di Sulawesi Tenggara. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Vol 3 No.1. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor.
- Rinsema, W.T. 1986. Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit Bhrarata Karya Aksara. Jakarta.
- Sarief, E.S. 1985. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Sarief, E.S. 1985. Konservasi Tanah dan Air. Penerbit Pustaka Buana. Bandung.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Proyek Peningkatan Pengembangan Perguruan Tinggi IPB. Bogor.
- Tisdale, S.L. and W.L. Nelson. 1975. *Soil Fertility and Fertilizers*. The macMillan Company, New York.