

# ESTIMASI PARAMETER INPUT PRODUKSI PADA USAHA PENGEMUKAN SAPI BALI DENGAN FUNGSI PRODUKSI LINEAR DAN COBB-DOUGLAS

Farida Sukmawati Mayang<sup>1</sup>, Sasongko Wijoseno Rusdianto dan Syafrial<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Pengkajian Teknologi Peranian NTB

<sup>2</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi

## ABSTRAK

Sapi Bali merupakan plasma nutfah Nusa Tenggara Barat, yang selama ini mendominasi dalam menyediakan daging sapi di wilayah lokal setempat maupun di kota-kota besar seperti Jakarta dan Surabaya. Sapi Bali telah beradaptasi dengan kondisi lingkungan di seluruh wilayah NTB dan dengan sistem manajemen pemeliharaan yang dilakukan oleh petani maupun peternak NTB. Usaha penggemukan ternak sapi Bali cukup besar perannya dalam mendukung pemenuhan kebutuhan daging sapi. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi parameter input-input produksi dengan menggunakan dua metode estimasi yaitu dengan fungsi produksi linear dan fungsi produksi CD (non linear). Hasil estimasi merupakan landasan untuk menganalisis pengaruh input-input terhadap produksi. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara pada usaha penggemukan sapi Bali pada 2 kelompok tani-ternak di Kecamatan Jonggat, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. Penentuan lokasi, kelompok dilakukan secara purposive dengan kriteria responden adalah peternak yang memiliki usaha hanya penggemukan sapi, pemeliharaan secara intensif dan sapi yang dipelihara adalah sapi Bali. Penelitian dilakukan pada bulan Juli – September 2014. Jumlah observasi yang diperoleh adalah 113 produksi. Hasil analisis dapat disimpulkan bahwa dalam model yang sama fungsi produksi linear maupun Cobb-Douglas dapat menunjukkan hasil estimasi yang berbeda. Penentuan fungsi produksi yang digunakan dalam mengestimasi nilai parameter tergantung pada model yang dibangun dan data yang tersedia.

## PENDAHULUAN

Hubungan input- input yang dipergunakan untuk menghasilkan output yang dikenal dengan fungsi produksi. Penggunaan sumberdaya (input) dalam satu proses bertujuan menghasilkan produksi (output). Untuk menghasilkan output diperlukan berbagai jenis input (Pappas dan Hirschey, 1995; Debertin, 1986; Nicholson, 2002). Input produksi pada usaha penggemukan sapi yang spesifik yaitu sapi bakalan. Penelitian ini pada penggemukan sapi Bali. Pada peternakan rakyat di Nusa Tenggara Barat sapi Bali mendominasi bangsa sapi yang diusahakan. Sapi Bali memiliki tingkat produktivitas yang relatif lebih rendah, dibanding dengan sapi *cross breed*. Sapi Bali memiliki beberapa keunggulan pada daya adaptasi terhadap pakan dan lingkungan. Disamping ketersediaan sapi bakalan di pasaran yang relatif cukup dan harga sapi bakalan terjangkau bagi peternak kecil sehingga dapat mendukung usaha penggemukan sapi potong bagi peternak yang memiliki modal terbatas.

Mulyana (2009), menyampaikan hasil penelitian usaha penggemukan sapi yang menggunakan pada input-input yang setarakan dengan biaya yang dikeluarkan yaitu : biaya bakalan, biaya tenaga kerja, biaya kandang dan biaya peralatan kandang. Model produksi disusun dalam bentuk fungsi linear. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan input-input produksi memberikan pengaruh yang signifikan ( $P < 0,001$ ), sedangkan secara parsial variabel yang memberikan pengaruh signifikan terhadap produksi adalah biaya bakalan ( $P < 0,001$ ) dan biaya tenaga kerja ( $P < 0,05$ ).

Hasil penelitian Suparman dan Aziz (2003), bahwa pemberian pakan dengan komposisi dedak, gamal (*Glirisdia*) dan rumput lapangan menghasilkan produksi harian sebesar 0,83 kg/ekor/hari. Dahlanuddin *et al.*, (2013) menyampaikan dalam penelitian yang dilaksanakan di desa Montong Obo, Bun Prie dan Repok Nyerot, Kabupaten Lombok Tengah pada sapi Bali yang diberi pakan rumput dan turi menghasilkan produksiharian 0,44 ± 0,13; 0,32 ± 0,03 dan 0,58 ± 0,05 kg/ekor/hari. Hasil penelitian Ratnawaty dan Budianto (2007), dengan introduksi teknologi perbaikan kualitas pakan dengan sistem pemeliharaan intensif di Nusa Tenggara Timur, dapat memperpendek lama penggemukan dari 36 bulan menjadi 8,5 bulan. Rata-rata bobot sapi awal pemeliharaan 201,55 ± 51,35 kg/ekor, pada lama pengemukan 8,5 bulan memperoleh rata-rata bobot badan 301,5 ± 37,90 kg/ekor dengan produksi harian 0,46 ± 0,17 kg/ekor/hari.

Perbedaan skala usaha menghasilkan perbedaan perolehan keuntungan, telah dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan oleh Risqina *et al.*, (2011) di Kabupaten Sumenep. Peternak sapi potong memperoleh keuntungan yang relatif kecil, jika seluruh input yang digunakan diperhitungkan sebagai biaya. Pemeliharaan sapi potong skala 2-3 dan 4-6 lama pemeliharaan berturut-turut adalah 25,07 bulan dan 36,42 bulan; selisih harga pembelian dan harga penjualan per ekor berturut-turut Rp 817.715,83 dan Rp 1.334.098,33.

Kemampuan peternak menghasilkan sapi potong terkait dengan ketersediaan sumberdaya pakan, harga pakan, tenaga kerja dan modal. Dengan demikian produksi sapi Bali sangat tergantung pada input-input produksi selama pemeliharaan. Dari beberapa hasil penelitian tersebut menggambarkan bahwa produksi sapi ditentukan oleh sapi bakalan dan pakan. Berat badan sapi bakalan pada awal penggemukan menentukan berat badan sapi potong. Pakan yang bervariasi memberikan respon terhadap berat badan (produksi) yang bervariasi.

Nicholson (2002), menyatakan bahwa hubungan antara input dan output menunjukkan produktivitas fisik marginal merupakan tambahan suatu input dapat memberikan tambahan output. Untuk menghasilkan produksi sapi potong yang terukur pada pertambahan berat badan tergantung pada pakan yang diberikan, tenaga kerja yang digunakan dan modal yang dimiliki untuk membiayai input-input. Setiap penambahan pakan sebesar satu satuan akan meningkatkan berat badan sebesar satu satuan dengan asumsi input lainnya tetap. Tetapi kebutuhan pakan sapi terbatas, sehingga jika ditambahkan sejumlah pakan lagi tidak memberikan pertambahan berat badan yang meningkat; sebaliknya pertambahannya menurun dan dikatakan produktivitas marginal yang menurun.

Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi parameter input-input produksi dengan menggunakan dua metode estimasi yaitu dengan fungsi produksi linear dan fungsi produksi CD (non linear). Hasil estimasi merupakan landasan untuk menganalisis pengaruh input-input terhadap produksi.

## MATERI DAN METODE

### Data

Untuk membangun model, menganalisis model dan mengestimasi parameter input produksi menggunakan data primer *cross section*. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara pada usaha penggemukan sapi Bali pada 2 kelompok tani-ternak di Kecamatan Jonggat, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. Penentuan lokasi, kelompok dilakukan secara *purposive* dengan kriteria responden adalah peternak yang memiliki usaha hanya penggemukan sapi, pemeliharaan secara intensif dan sapi yang dipelihara adalah sapi Bali. Penelitian dilakukan pada bulan Juli – September 2014. Jumlah observasi yang diperoleh adalah 113 produksi.

Tabel 2. Rata-rata dan simpangan baku variabel-variabel dalam model.

No.	Variabel	Satuan	Rata-rata	Simpangan Baku
1.	PRODSP	Kg/ekor	49,22	34,79
2.	UMSBK	hari	735,13	201,53
3.	KUPSP	Rp/ekor	2.766.268,29	1.966.139,20
6.	PKNHMT	Kg/ekor/hari	25,07	5,12
7.	PKNLIMB	Kg/ekor/hari	4,65	2,00
8.	PKNDDK		1,16	0,09
9.	WKPS	Jam/orang/hari	2,02	0,91

### Teori Produksi

Produksi sapi diukur berdasarkan berat badan sapi potong yang dihasilkan dari penggemukan. Fungsi produksi dapat ditulis dalam bentuk matematis yaitu :

$$Y = f(x_1, x_2, x_3, x_4; Z_1) \quad (3)$$

dimana

- $Y$  = Pertambahan berat badan sapi (kg/ekor/hari)
- $x_1$  = Umur sapi bakalan (hari)
- $x_2$  = Jumlah pakan hijauan (kg/ekor/hari)
- $x_3$  = Jumlah dedak (kg/ekor/hari).
- $x_4$  = Jumlah pakan limbah pertanian (kg/ekor/hari)
- $x_5$  = Tenaga kerja (jam/orang/hari)
- $Z_1$  = Pendapatan (Rp/ekor)

Perubahan-perubahan faktor-faktor produksi ( $x_1, \dots, x_4$ ) mempengaruhi produksi ( $Y$ ), dengan input variabel  $x_1$  yaitu sapi bakalan yang akan dimaknai lebih lanjut karena merupakan input yang mengalami perubahan harga; sedangkan input lainnya diasumsikan tidak mengalami perubahan harga.

Antara  $Y$  dengan  $x$ ; kontribusi input tertentu bervariasi menurut waktu; produksi tergantung pada penggunaan input tertentu dari awal pertumbuhan sampai menghasilkan produksi. Pada penggemukan sapi yang dilakukan oleh peternakan rakyat tidak memiliki batasan waktu produksi. Untuk mencapai produksi tertentu waktu yang digunakan ditentukan oleh manajemen pemeliharaan. Kuantitas dan kualitas input-input produksi yang digunakan juga memiliki kontribusi terhadap penggunaan waktu.

### Teori Fungsi Produksi Cobb-Douglas

Dalam fungsi Produksi digunakan oleh peneliti untuk mengamati seberapa efektifnya masing-masing input produksi dalam menentukan produksi. Persoalannya adalah adanya faktor lain yang mempengaruhi diluar kontrol sehingga ada ketidakpastian. Fungsi produksi CD merupakan fungsi non linear dengan menggunakan translog.

$$Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_i^{b_i} \dots X_n^{b_n} \quad (4)$$

$$\text{Atau } Y = a \prod X_i^{b_i} c^u \quad (5)$$

### Spesifikasi model

Produksi adalah berat badan sapi potong yang dihasilkan diukur pada akhir penggemukan. Produksi sapi dipengaruhi berat sapi bakalan, input produksi yaitu pakan dan tenaga kerja, dan modal yang digunakan. Bentuk persamaan liner berganda adalah sebagai berikut :

$$PRODSP = a_0 + a_1UMSBK + a_2PKNHMT + a_3PKNLIMB + a_4PKNDDK + a_5WKPS + a_6KUPSP + U \quad (6)$$

Nilai parameter diduga  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6 > 0$ .

dimana :

	= Produksi sapi potong (kg/ekor)	PRODSP
	= Umur sapi bakalan (hari)	UMSBK
PKNHMT	= Jumlah pakan hijauan (kg/ekor/hari)	
PKNLIMB	= Jumlah pakan limbah pertanian (kg/ekor/hari) =	
PKNDDK WKPS	Jumlah dedak (kg/ekor/hari)	
KUPSP	= Jumlah sapi (ekor)	
	= Keuntungan atau pendapatan (Rp/ekor)	

Estimasi parameter dari model kedua yaitu fungsi produksi CD; untuk memudahkan maka persamaan dilogaritmakan menjadi persamaan linear berganda sebagai berikut :

$Ln PRODSP =$

$$Lna + b_1 LnUMSBK + b_2 LnPKNHMT + b_3 LnPKNLIMB + b_4 LnPKNDDK + b_5 LnWKPS + b_6 LnKUPSP + U$$

(7)

### Analisis Data

Data yang diperoleh pada tahap awal dilakukan uji model menggunakan fungsi linear berganda, untuk mengetahui apakah secara parsial parameter menunjukkan beda nyata dengan nol. Selanjutnya dianalisis menggunakan teori fungsi produksi CD, uji hipotesis *Constan Return to Scale*(CRS) yaitu  $(b_1 + \dots + b_n = 1)$ . Estimasi terhadap parameter input produksi menggunakan perangkat lunak Statistical Analysis System (SAS 9.0). Jika nilai parameter tidak mengikuti

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil estimasi terhadap nilai parameter pada persamaan linear berganda (6), menunjukkan bahwa variabel-variabel independen dalam model mempengaruhi variabel dependen dengan tingkat signifikan ( $P < 0,0001$ ). Seluruh variabel independen mempengaruhi variabel dependen sebesar 77 persen. Secara parsial masing-masing variabel independen menunjukkan pengaruh terhadap variabel dependen. Variabel independen sapi bakalan, dan modal menunjukkan pengaruh sangat signifikan ( $P < 0,0001$ ); variabel jumlah pakan limbah pertanian memberikan pengaruh pada tingkat signifikan ( $P < 0,05$ ).

Tabel 1. Hasil estimasi parameter persamaan produksi sapi dengan fungsi produksi linear berganda.

Variabel	Parameter Estimasi	Nilai t-hit	Pr > /t/	Elastisitas	VIF
Intersep	86,24956	2,80	0,0061		0
UMSBK	0,02014	2,11	0,0375	0,301	1,05
PKNHMT	-1,90044	-4,87	<,0001	-0,968	1,13
PKNLIMB	-5,85573	-4,98	<,0001	-0,553	1,57
PKNDDK	-19,0358	-0,73	0,4687	-0,450	1,67
WKPS	4,63078	2,13	0,0354	0,190	1,11
KUPSP	1,30E-5	12,45	<,0001	0,731	1,19
$R_2 = 0,69$	Nilai F = 39,76	$Pr > F = <,0001$			
$R_{adj} = 0,67$	DW = 2,10				

Nilai paramater dalam persamaan liner menunjukkan besarnya produktivitas fisik marginal; perubahan produksi yang disebabkan oleh perubahan masing-masing input

produksi. Produktivitas fisik marginal yang menurun artinya penambahan input-input produksi tertentu yang tidak dapat ditambahkan dalam jumlah yang tidak terbatas (Beattie dan Taylor, 1994; Nicholson, 2002). Pakan sapi baik hijauan, limbah pertanian maupun dedak tidak dapat ditambahkan dalam jumlah yang berlebihan melebihi kebutuhan sapi. kemampuan sapi mengkonsumsi diatur secara alami. Penambahan input yang terus menerus setelah melewati tingkat optimum maka akan menurunkan tambahan produksi yang dihasilkan.

Estimasi parameter dengan fungsi produksi CD menunjukkan variabel-variabel independen mempengaruhi variabel dependen dengan tingkat signifikan ( $P < 0,001$ ). Variabel-variabel independen mempengaruhi variabel dependen sebesar 68 persen. Secara parsial variabel pakan dedak dan modal menunjukkan pengaruh sangat signifikan ( $P < 0,001$ ); sapi bakalan, pakan limbah pertanian dan tenaga kerja menunjukkan pengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ). Hipotesis CRS berderajat 1; Hipotesis nol ditolak, fungsi produksi CD dengan menggunakan produksi sapi potong tidak mencerminkan CRS pada tingkat  $Pr > P = 0,0268$ . Fungsi produksi menunjukkan CRS dengan derajat lebih dari 2.

Estimasi dengan fungsi linear menunjukkan nilai  $R_2$  lebih besar dibandingkan dengan fungsi CD; artinya bahwa variabel-variabel independen dalam model fungsi linear lebih besar kemampuan menjelaskan terhadap variabel dependen. Demikian pula dengan nilai  $R_{adj}$  pada fungsi linear lebih besar dari fungsi CD; artinya masing-masing variabel independen dalam fungsi linear memiliki kemampuan lebih besar menjelaskan pada variabel dependen. Nilai uji Durbin-Watson pada fungsi linear lebih besar dibandingkan dengan fungsi CD tetapi kedua fungsi masih berada pada nilai antara 0,9 - 2,4; artinya bahwa kedua fungsi menunjukkan tidak adanya Autokorelasi yang serius antara variabel-variabel independen dengan variabel dependen.

Tabel 2. Hasil estimasi parameter persamaan produksi sapi dengan fungsi produksi Cobb-Douglas.

Variabel	Parameter Estimasi	Nilai t-hit	Pr > /t/	VIF
Intersep	-23,6609	-2,68	0,0085	0
Ln UMSBK	0,25808	0,24	0,8137	1,07
Ln PKNHMT	0,07606	0,05	0,9572	1,15
Ln PKNLIMB	-3,38451	-4,18	<,0001	1,58
Ln PKNDDK	1,77339	0,90	0,3686	1,43
Ln WKPS	0,28387	0,35	0,7273	1,14
Ln KUPSP	1,99310	5,32	<,0001	1,30
RESTRICT	-9,86915	-4,77	<,0001	-
$R_2 = 0,26$	Nilai F = 7,37	$Pr > F = <,0001$		
$R_{adj} = 0,22$	DW = 1,93			

Variabel umur sapi bakalan pada fungsi produksi linear menunjukkan pengaruh yang sangat signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap produksi; sedangkan fungsi produksi CD tidak signifikan. Pakan hijauan pada fungsi linear memiliki hubungan negatif terhadap produksi, sedangkan pada fungsi CD menunjukkan hubungan positif. Pakan limbah pertanian pada fungsi linear maupun fungsi CD menunjukkan hubungan negatif terhadap produksi; namun pada fungsi CD menunjukkan signifikan pada tingkat ( $P < 0,0001$ ). Pakan dedak menunjukkan hubungan negatif terhadap produksi baik pada fungsi linear maupun CD dan tidak menunjukkan signifikan. Tenaga kerja pada kedua fungsi produksi linear menunjukkan signifikan pada tingkat ( $P < 0,05$ ) dan pada fungsi CD tidak menunjukkan signifikan terhadap produksi. Variabel modal pada kedua fungsi produksi menunjukkan signifikan pada tingkat ( $P < 0,0001$ ) dan menunjukkan hubungan positif. Elastisitas dari masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen menunjukkan nilai yang berbeda pada fungsi linear dan fungsi CD.

Berdasarkan hasil estimasi menggunakan dua metode fungsi produksi dapat menjadi pertimbangan untuk menentukan fungsi yang lebih baik untuk digunakan. Terkait

dengan metode estimasi terhadap variabel-variabel independen maupun dependen dalam model yang dibangun untuk mempelajari suatu kondisi lapangan, maka perlu didukung oleh pengalaman empiris. Peneliti dapat mempertimbangkan tingkat relevansidalam melakukan pengukuran nilai parameter sehingga model yang dibangun dapat digunakan untuk menganalisis dan menyelesaikan permasalahan dan dapat memberikan kesimpulan yang lebih tepat. Masing-masing metode dapat digunakan tergantung pada tujuan penelitian sehingga kesimpulan yang diperoleh dapat memberikan jawaban atas solusi permasalahan yang akan dipecahkan. nilai koefisien determinasi, signifikansi, hasil uji Multikoliner dan uji Autokorelasi, dapat dijadikan sebagai pertimbangan umum dalam statistik.

Menurut Beattie dan Taylor 1994, dikatakan bahwa suatu proses produksi yang bekerja pada keadaan yang pasti sangat jarang terjadi. Faktor harga input yang digunakan dalam proses produksi seringkali tidak stabil sehingga mempengaruhi proses produksi yang mengubah input menjadi output. Demikian pula perubahan harga output yang akan diterima oleh produsen yang tidak pasti. Kompleksitas lingkungan usaha yang tidak menentu dan dinamis merupakan ciri dunia nyata.

## KESIMPULAN

Hasil analisis dapat disimpulkan bahwa dalam model yang sama fungsi produksi linear maupun Cobb-Douglas dapat menunjukkan hasil estimasi yang berbeda. Penentuan fungsi produksi yang digunakan dalam mengestimasi nilai parameter tergantung pada model yang dibangun dan data yang tersedia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Beattie B R dan Taylor CR, 1994. Ekonomi Produksi diterjemahkan oleh Soeratno J dan Gunawan S. Gajah Mada University Press.
- Dahlanuddin, Yuliana BT, Panjaitan T., Halliday M dan Shelton HM. 2013. Growth of Bali bulls on ration containing *Sesbania grandiflora* in Central Lombok, Indonesia. Tropical Grassland - Forrajes Tropicales Volume 1, pp 63-65. [terhubung berkala]. <http://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:327614>. [5 Pebruari 2014].
- Debertin DL. 1986. Agricultural Production Economics. Macmillan Publishing Company, New York.
- Mulyana S. 2009. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Usaha Penggemukan Sapi (Kasus di Kelurahan Ekajaya, Kecamatan Jambi Selatan Kotamadya Jambi). Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan. Vo. XII. No.4. 186-190.
- Nicholson W. 2002. Mikroekonomi Intermediate dan Aplikasinya. Edisi Kedelapan. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Pappas J L dan Hirschey M. 1995. Managerial Economics. Versi bahasa Indonesia Ekonomi Manajerial. Alih bahasa Daniel Wirajaya. Edisi keenam. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Ratnawaty S, Budianto DA. 2011. Peluang Usaha Penggemukan Sapi dalam Kandang Kelompok di Desa Tobu, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Nusa Tenggara Timur. J. Ternak Tropika Vo. 12, No. 2: pp 52-59. [terhubung berkala]. <http://ternaktropika.ub.ac.id/index.php> [5 Pebruari 2014].
- Risqina, Jannah L, Isbandi, Rianto E, Santoso SI. 2011. Analisis Pendapatan Peternak Sapi Potong dan Sapi Bakalan Karapan di Pulau Sapudi Kabupaten Sumenep. JFTP. Vol 1 No. 3. Pp 188-192. [terhubung berkala] <http://journal.unhas.ac.id/index.php> [15 April 2014].

Soekartawi. 1994. Teori Ekonomi Produksi. Dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Douglas. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Suparman M, dan Aziz H M S, 2003. Formulasi Pakan Murah yang Berkualitas untuk Usah Penggemukan Sapi Bali. Prosiding Temu Teknis Fungsional Non Peneliti. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.