

KERAGAAN PRODUKSI SUSU DAN EFISIENSI USAHA PETERNAKAN SAPI PERAH RAKYAT DI INDONESIA

Alla Asmara^{*)1}, Yeti Lis Purnamadewi^{*)}, dan Deni Lubis^{*)}

^{*)} Departemen Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor
Gedung FEM Lantai 2, Jl. Kamper, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

ABSTRACT

The main issue in the dairy farm business managed by the communities is the relatively low efficiency level of the businesses run by some of the farmers. The research objectives were to analyze the performance of dairy farm business, factors that influence dairy production, and technical efficiency level of the community dairy farm businesses in Indonesia. The research was conducted by surveys so that the primary data from the samples of farmers' households were obtained through interviews and questionnaires. The analytical method used in this study was the stochastic frontier production function. The results of the analysis showed that the number of the lactating cows raised in small-scaled farm businesses decreased from the previous year; on the other hand, the number of the lactating cows in large-scaled farm businesses increased. Meanwhile, the average milk productions have declined in both small and large-scaled farm businesses. The results of the analysis of the stochastic frontier production function showed that forage fodder input (HMT), concentrates, employment and number of lactating cows are influential factors on milk production. Thus, the efficiency analysis suggests that the level of technical efficiency of large-scaled farm businesses is higher than that of the small-scaled farm businesses, while the efficiency distribution is predominantly in the range of 0,80 to 1,00, which means that most farm businesses have achieved a high level of technical efficiency. The individual factors from the farmers which are influential in decreasing business inefficiency include age and education level; on the contrary, the influences of experience and ownership of the garden affect the efficiency in the opposite way.

Keywords: technical efficiency, production function, frontier stochastic, dairy

ABSTRAK

Persoalan utama dalam usaha peternakan sapi perah rakyat adalah masih rendahnya tingkat efisiensi usaha yang dijalankan oleh sebagian peternak rakyat. Tujuan penelitian adalah menganalisis keragaan usaha peternakan sapi perah; menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi produksi susu; dan menganalisis tingkat efisiensi teknis usaha peternakan sapi perah rakyat di Indonesia. Penelitian dilakukan dengan metode survey sehingga data utama yang digunakan adalah data primer yang dikumpulkan dari sampel rumah tangga peternak melalui wawancara dengan menggunakan kuesioner. Metode analisis yang digunakan adalah fungsi produksi frontier stochastic. Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah sapi betina laktasi yang dikelola mengalami penurunan dari tahun sebelumnya pada usaha peternakan skala kecil dan sebaliknya pada usaha peternakan skala besar; sementara produksi susu rata-rata mengalami penurunan baik di peternakan skala kecil maupun besar. Hasil analisis fungsi produksi frontier stochastic menunjukkan bahwa input hijauan makanan ternak (HMT), konsentrat, tenaga kerja dan jumlah sapi laktasi berpengaruh terhadap produksi susu. Analisis efisiensi menunjukkan bahwa tingkat efisiensi teknis usaha peternakan skala besar lebih tinggi dibandingkan skala kecil dan sebaran efisiensi yang dominan adalah pada rentang 0,80–1,00, yang berarti sebagian besar usaha peternakan yang dijalankan telah mencapai tingkat efisiensi teknis tinggi. Faktor individu dari peternak yang berpengaruh dalam mengurangi inefisiensi usaha adalah umur dan tingkat pendidikan; sebaliknya dengan pengaruh dari pengalaman dan kepemilikan kebun.

Kata kunci: efisiensi teknis, fungsi produksi, stokastik frontier, sapi perah

¹ Alamat Korespondensi:

Email: allasmara@yahoo.com/alla.asmara@gmail.com

PENDAHULUAN

Peternakan merupakan salah satu subsektor yang berperan dalam pertumbuhan sektor pertanian secara keseluruhan. Pangsa PDB subsektor peternakan terhadap PDB total sektor pertanian cenderung mengalami peningkatan. Produk Domestik Bruto subsektor peternakan meningkat dari 11,61% pada tahun 2013 menjadi 11,84% pada tahun 2014 (Pusdatin Kementan, 2015). Usaha peternakan sapi perah merupakan salah satu kegiatan bisnis dalam sektor peternakan yang memiliki potensi untuk terus dikembangkan. Potensi pengembangan peternakan sapi perah didukung oleh kondisi alam Indonesia yang relatif sesuai untuk pengembangan usaha budi daya. Potensi/peluang pengembangan usaha sapi perah juga didukung dengan peningkatan konsumsi susu nasional dan dukungan pemerintah dalam mencapai kemandirian pangan nasional. Pengembangan usaha agribisnis peternakan sapi perah, mulai dari penyediaan sarana produksi-budi daya hingga pengolahan dan pemasaran, ke arah usaha yang semakin efisien dan berdaya saing menjadi satu hal yang urgen untuk dilakukan seiring semakin meningkatnya persaingan antar negara.

Perkembangan populasi ternak sapi perah maupun produksi susu sapi nasional memperlihatkan kondisi yang semakin baik yang ditunjukkan dengan peningkatan jumlah sapi perah dan produksi setiap tahunnya. Namun demikian, peningkatan populasi dan produksi tersebut belum mampu mengimbangi perkembangan permintaan dan konsumsi susu nasional yang juga semakin meningkat. Pada sisi konsumsi diketahui bahwa tingkat konsumsi susu masyarakat Indonesia baru mencapai 11,09 liter per kapita per tahun (Deptan, 2011). Tingkat konsumsi susu masyarakat Indonesia tersebut masih sangat rendah jika dibandingkan dengan negara-negara lain. Konsumsi susu di Malaysia dan Filipina masing-masing sudah mencapai 22,1 liter per kapita per tahun, Thailand 33,7 liter per kapita per tahun, Vietnam 12,1 liter per kapita per tahun dan India mencapai 42,08 liter per kapita per tahun. Sementara itu, kebutuhan bahan baku susu segar dalam negeri (SSDN) untuk susu olahan dalam negeri saat ini sekitar 3,3 juta ton per tahun, dengan pasokan bahan baku susu segar dalam negeri 690 ribu ton per tahun atau sebesar 21% dan sisanya sebesar 2,61 juta ton atau 79% masih harus diimpor dari berbagai negara seperti Australia, New Zealand, Amerika Serikat, dan Uni Eropa (Kementerian Perindustrian, 2015).

Hutagaol dan Feryanto (2012) berdasarkan kajian yang dilakukannya menyimpulkan bahwa susu segar yang diproduksi oleh anggota koperasi susu mempunyai daya saing yang tinggi. Sejalan dengan itu, Asmara (2012) mengungkapkan bahwa laju pertumbuhan konsumsi susu lebih cepat dibandingkan dengan laju pertumbuhan produksinya, dimana tren produksi susu hanya tumbuh sebesar 3,67% dan tren konsumsi susu tumbuh sebesar 4,21%.

Masih terbatasnya produksi susu nasional merupakan tantangan besar yang dihadapi peternakan sapi perah nasional. Produksi yang belum mencukupi kebutuhan susu nasional tersebut akan dipenuhi melalui kebijakan impor susu. Daryanto (2007) mengungkapkan bahwa terdapat beberapa kerugian yang diperoleh Indonesia akibat dilakukannya impor susu. Bentuk kerugian tersebut ialah terkurasnya devisa nasional, hilangnya kesempatan terbaik (*opportunity loss*) yang berasal dari menganggurnya atau tidak dimanfaatkannya potensi sumberdaya yang ada untuk pengembangan agribisnis persusuan, dan hilangnya potensi penerimaan (*revenue*) yang seharusnya diperoleh pemerintah dari pajak apabila agribisnis persusuan dikembangkan secara baik di dalam negeri.

Dalam realitanya, usaha peternakan sapi perah di Indonesia dilakukan oleh berbagai jenis dan bentuk usaha mulai dari usaha peternakan rakyat individu dengan skala usaha kecil hingga peternakan yang dikelola swasta dengan skala usaha besar. Usaha peternakan sapi perah rakyat merupakan jenis usaha peternakan sapi perah yang paling dominan diusahakan di Indonesia. Fakta ini secara tersirat menegaskan bahwa peningkatan efisiensi usaha peternakan sapi perah rakyat semestinya menjadi prioritas utama. Hal ini tidak terlepas dari fakta bahwa sebagian usaha peternakan sapi perah rakyat belum efisien. Adiyoga (1999) menyatakan bahwa efisiensi tidak saja menyangkut rasionalitas petani, tetapi juga sangat ditentukan oleh keragaan sistem (petani dan sistem penunjang usaha tani).

Hasil studi Aisyah (2012) menunjukkan bahwa rata-rata usaha ternak sapi perah rakyat belum mencapai kondisi yang efisien. Sejalan dengan itu, Sari *et al.*, (2013) menyatakan bahwa usaha peternakan sapi perah tidak memberikan keuntungan. Hasil studi yang berbeda diungkapkan oleh Halolo *et al.* (2013a) bahwa usaha peternakan sapi perah menguntungkan dan Halolo *et al.* (2013b) menyatakan bahwa usaha peternakan sapi

perah sudah efisien dengan tingkat efisiensi usaha rata-rata sebesar 1,4 yang berarti bahwa setiap pengeluaran Rp1,00 akan menghasilkan penerimaan sebesar Rp1,4. Santoro *et al.* (2013) mengungkapkan bahwa R/C ratio peternakan sapi perah sebesar 1,28. Hasil kajian Sarjana *et al.* (2007) menyatakan bahwa pendapatan rumah tangga dari usaha peternakan sapi perah belum dapat memenuhi kebutuhan hidup layak. Setyanti *et al.* (2015) berdasarkan studinya menyarankan agar peternak mengefisienkan penggunaan input produksi agar tercapai efisiensi ekonomi. Rachman (1998) juga menyarankan bahwa dalam upaya pengembangan usaha sapi perah, kebijakan yang ditempuh seyogianya berpijak pada asas efisiensi.

Melalui peningkatan efisiensi usaha peternakan maka diharapkan akan dapat terwujud peningkatan produksi susu nasional dan menurunnya ketergantungan terhadap susu impor. Selain itu, melalui peningkatan efisiensi usaha peternakan sapi perah rakyat juga diharapkan dapat meningkatkan pendapatan rumah tangga peternak. Dengan demikian, peningkatan efisiensi usaha peternakan sapi perah rakyat menjadi satu langkah yang sangat strategis untuk dilakukan dalam rangka mendukung kemandirian pangan nasional dan peningkatan pendapatan rumah tangga peternak.

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian ini adalah 1) menganalisis keragaan usaha peternakan sapi perah rakyat di Indonesia; 2) menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi produksi susu pada usaha peternakan sapi perah rakyat di Indonesia; dan 3) menganalisis tingkat efisiensi teknis usaha peternakan sapi perah rakyat di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di dua wilayah, yaitu Provinsi Jawa Barat dan Jawa Timur. Pemilihan kedua wilayah tersebut diharapkan dapat merepresentasikan kondisi usaha peternakan di Indonesia, karena kedua wilayah tersebut merupakan wilayah sentra produksi usaha peternakan sapi perah di Indonesia. Lebih lanjut, pada setiap provinsi dipilih satu kabupaten dan untuk setiap kabupaten dipilih dua kecamatan yang merupakan wilayah sentra usaha peternakan sapi perah. Untuk Provinsi Jawa Barat, kabupaten yang dipilih adalah Kabupaten Bandung, dengan lokasi survei meliputi Kecamatan Pangalengan dan Kecamatan Lembang. Provinsi Jawa Timur yang dipilih adalah Kabupaten

Pasuruan, dengan lokasi survei meliputi Kecamatan Grati dan Kecamatan Tutur.

Data utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer tersebut diperoleh melalui wawancara secara mendalam (*indepth interview*) kepada rumah tangga peternak sampel dengan menggunakan kuesioner. Pengumpulan data primer dengan teknik wawancara (*indepth interview*) bertujuan memperoleh data yang akurat terkait keragaan usaha peternakan sapi perah yang dijalankan. Untuk memperoleh data keragaan usaha peternakan secara lebih detail maka sampel dikelompokkan menjadi rumah tangga dengan usaha peternakan sapi perah skala kecil dan skala besar. Pengelompokan skala usaha ini didasarkan atas kepemilikan jumlah sapi laktasi. Skala usaha kecil bila memiliki jumlah sapi laktasi sampai dengan 5 ekor dan skala besar jika memiliki sapi laktasi lebih dari 5 ekor. Distribusi sampel berdasarkan wilayah dan skala usaha peternakan sapi perah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi peternak sampel berdasarkan wilayah dan skala usaha

Lokasi	Skala Kecil	Skala Besar
Kabupaten. Bandung, Provinsi Jawa Barat:		
a. Kecamatan Pangalengan	15	15
b. Kecamatan Lembang	15	15
Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur:		
a. Kecamatan Grati	15	15
b. Kecamatan Tutur	15	15

Metode analisis yang digunakan adalah fungsi produksi frontier stochastic. Fungsi tersebut menggambarkan tingkat produksi maksimum yang dapat dicapai dengan penggunaan sejumlah input tertentu. Fungsi tersebut dikembangkan oleh Aigner *et al.* (1977) dan Meeusen dan Van den Broeck (1977). Dalam penelitian ini bentuk fungsi produksi yang digunakan adalah fungsi produksi Cobb Douglass. Bentuk fungsional Cobb Douglass untuk usaha peternakan sapi perah dispesifikasi sebagai berikut:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + \beta_4 \ln X_{4i} + V_i + U_i$$

Keterangan:

Y_i : Produksi Susu (Liter/hari)

X_1 : Konsumsi Rumput (Hijauan Makanan Ternak) (Kg /hari)

- X2 : Konsentrat dan pakan tambahan (Kg/hari)
- X3 : Tenaga Kerja (HOK/hari)
- X4 : Jumlah Sapi Laktasi (ekor)
- V_i : Kesalahan acak model
- U_i : peubah acak yang mempresentasikan inefisiensi teknis petani ke-i

Efisiensi teknis usaha peternakan didefinisikan sebagai rasio antara output aktual dengan output frontier, dengan menggunakan teknologi yang tersedia, dirumuskan sebagai berikut:

$$TE = Y_i/Y_i^* = [E(Y_i | U_i, X_i) / E(Y_i | U_i = 0, X_i)] = E[\exp(-U_i)/\epsilon_i]$$

Sedangkan identifikasi terhadap sumber-sumber yang menjadi penyebab terjadinya inefisiensi teknis, dianalisis dengan model sebagai berikut:

$$U_i = \beta_0 + \beta_1 Z1_i + \beta_2 Z2_i + \beta_3 Z3_i + \beta_4 Z4_i$$

Keterangan:

- U_i : Nilai Efisiensi Teknis
- Z1 : Umur (tahun)
- Z2 : Lama Beternak (tahun)
- Z3 : Pendidikan (tahun)
- Z4 : *Dummy* Kepemilikan Kebun Rumput

HASIL

Keragaan Usaha Peternakan Sapi Perah Rakyat di Indonesia

Salah satu karakteristik utama pada usaha peternakan sapi perah adalah jumlah ternak yang dipelihara, lebih khusus adalah jumlah sapi laktasi. Jumlah sapi laktasi yang dipelihara/dimiliki akan menentukan jumlah produksi yang dihasilkan dan tingkat penerimaan usaha peternakan. Keragaan usaha peternakan sapi perah di Indonesia dari sisi jumlah ternak yang dipelihara pada setiap wilayah dan skala usaha pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa secara umum jumlah ternak yang dominan dipelihara oleh rumah tangga peternak adalah betina laktasi. Untuk skala kecil, rata-rata jumlah betina laktasi yang dipelihara sebanyak 2,30 ekor. Jumlah tersebut relative menurun dibandingkan tahun sebelumnya yaitu sebanyak 3,02 ekor. Penurunan jumlah betina laktasi tersebut terjadi di Provinsi Jawa Barat dan Jawa Timur. Sementara

itu untuk skala besar, rata-rata jumlah betina laktasi yang dipelihara relative meningkat dibandingkan tahun sebelumnya. Temuan ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Mandaka dan Hutagaol (2005) bahwa usaha peternakan sapi perah skala kecil relatif kurang menguntungkan dibandingkan dengan usaha peternakan skala menengah dan besar.

Sementara itu, keragaan dari sisi produksi disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa produksi rata-rata per ekor sapi laktasi per hari cenderung bervariasi antar wilayah dan antar skala usaha. Produksi rata-rata per ekor sapi laktasi pada skala besar sedikit lebih tinggi dibandingkan skala kecil. Hal ini mengindikasikan bahwa manajemen usaha peternakan sapi perah skala besar lebih baik dibandingkan skala kecil.

Bila dikaji perkembangan antar waktu diketahui bahwa produksi rata-rata pada skala kecil dan skala besar relatif menurun dibandingkan tahun lalu. Peningkatan produksi rata-rata hanya terjadi pada usaha peternakan skala besar di Jawa Barat. Fenomena ini terjadi terkait semakin sulitnya peternak memenuhi kebutuhan input, terutama input pakan hijauan dan konsentrat. Terkait hijauan, ketersediaan yang semakin terbatas menjadi kendala utama yang dihadapi peternak. Sementara untuk konsentrat, tingkat harga yang relatif tinggi menjadi kendala yang dihadapi rumah tangga peternak. Berdasarkan temuan di wilayah survey diketahui bahwa sebagian peternak memberikan dedak, ampas tahu dan pollar untuk melengkapi pemberian konsentrat. Ketiga jenis pakan tambahan tersebut (dedak dan ampas tahu) memiliki kualitas (kandungan gizi/kadar protein) yang lebih rendah dibandingkan konsentrat. Berbagai kendala produksi yang dihadapi oleh peternak tersebut akan menentukan jumlah produksi susu yang dihasilkan dan keberlanjutan usahanya.

Faktor yang Memengaruhi Produksi Susu

Produksi susu oleh rumah tangga peternak ditentukan oleh penggunaan sejumlah input dalam usaha peternakan sapi perah yang dijalankan. Dalam penelitian ini terdapat empat input yang diduga menentukan produksi susu. Keempat input tersebut adalah: penggunaan pakan hijauan, konsentrat, tenaga kerja dan jumlah sapi laktasi. Debertin (1986) menyatakan bahwa fungsi produksi menjelaskan hubungan teknis yang mentransformasikan input menjadi *output*.

Tabel 2. Rataan tingkat kepemilikan sapi perah menurut skala usaha di Indonesia

Kepemilikan sapi perah	Jawa Barat		Jawa Timur		Indonesia	
	1	2	1	2	1	2
Skala kecil (\leq 5 ekor sapi laktasi)						
- Pedet jantan	0,87	1,09	0,52	0,24	0,69	0,67
- Pedet betina	0,85	0,82	0,97	0,75	0,91	0,78
- Dara	0,69	0,76	0,27	0,00	0,48	0,38
- Jantan dewasa	0,06	0,06	0,48	0,52	0,27	0,29
- Jantan muda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Betina laktasi	2,79	3,55	1,82	2,48	2,30	3,02
- Betina kering kandang	0,54	0,42	0,42	0,09	0,48	0,26
Total rata-rata kepemilikan ternak	5,79	6,69	4,48	4,08	5,14	5,39
Skala besar ($>$ 5 ekor sapi laktasi)						
- Pedet jantan	1,70	2,00	0,40	0,17	1,05	1,08
- Pedet betina	2,03	1,50	1,57	0,93	1,80	1,22
- Dara	1,93	1,00	0,37	0,14	1,15	0,57
- Jantan dewasa	0,43	0,40	0,63	0,60	0,53	0,50
- Jantan muda	0,23	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
- Betina laktasi	9,97	8,77	8,03	7,93	9,00	8,35
- Betina kering kandang	1,30	0,90	0,83	0,20	1,07	0,55
Total rata-rata kepemilikan ternak	17,60	14,57	11,83	9,97	14,72	12,27

Keterangan: 1 = tahun ini; 2 = tahun lalu

Tabel 3. Keragaan produksi susu menurut skala usaha pada peternakan sapi perah rakyat di Indonesia

Uraian	Jawa Barat		Jawa Timur		Indonesia	
	1	2	1	2	1	2
Skala kecil						
Produksi rata-rata (liter/ekor/hr)	13,57	13,81	10,50	10,61	12,04	12,21
Produksi maksimum (liter/ekor/hr)	20,60	21,09	17,15	17,66	18,87	19,37
Produksi minimum (liter/ekor/hr)	7,80	8,10	5,23	5,22	6,52	6,66
Skala besar						
Produksi rata-rata (liter/ekor/hr)	14,78	14,55	10,97	11,06	12,88	12,81
Produksi maksimum (liter/ekor/hr)	21,41	21,22	17,07	17,27	19,24	19,25
Produksi minimum (liter/ekor/hr)	9,68	9,63	7,07	7,13	8,38	8,38

Keterangan: 1 = tahun ini; 2 = tahun lalu

Dalam penelitian ini digunakan model fungsi produksi Cobb-Douglas dengan pendekatan *stochastic frontier*. Coelli *et al.* (1998) menyatakan bahwa frontier digunakan untuk menekankan pada kondisi optimum yang dapat dihasilkan. Sementara itu, Doll dan Orazem (1984) menyatakan bahwa fungsi produksi frontier merupakan fungsi produksi yang menggambarkan produksi maksimal yang dapat dicapai dari variasi kombinasi input pada tingkat pengetahuan dan teknologi tertentu. Hasil pendugaan fungsi produksi *stochastic frontier* usaha peternakan sapi perah rakyat dengan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) disajikan pada Tabel 4. Model fungsi produksi tersebut

layak digunakan karena telah memenuhi asumsi Cobb-Douglas. Hasil estimasi yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai *log likelihood* dengan metode MLE lebih besar dari nilai *log likelihood* dengan metode OLS. Hal tersebut berarti bahwa pendugaan fungsi produksi dengan metode MLE tersebut sudah memenuhi kriteria dan sesuai dengan kondisi di lapangan. Nilai *log likelihood* untuk pendugaan fungsi produksi di Jawa Barat skala kecil dan skala besar masing-masing bernilai 11,739 dan 2,625. Sementara itu, nilai *log likelihood*, untuk Jawa Timur skala kecil dan besar masing-masing bernilai 15,907 dan 8,431.

Tabel 4. Analisis faktor yang memengaruhi produksi susu

Variabel	Jawa Barat				Jawa Timur			
	Skala kecil		Skala besar		Skala kecil		Skala besar	
	Koefisien	t-ratio	Koefisien	t-ratio	Koefisien	t-ratio	Koefisien	t-ratio
Konstanta	0,971*	2,760	1,775*	4,005	1,552*	5,297	1,926*	3,997
HMT (X1)	0,232*	4,682	0,089**	1,680	0,175*	2,708	0,151*	2,869
Konsentrat (X2)	0,325*	4,684	0,015**	0,109	0,190*	2,941	-0,054**	-1,248
Tenaga kerja (X3)	0,023	1,730	0,124**	1,776	-0,045*	-2,338	0,172	0,819
Sapi laktasi (X4)	0,214*	3,211	0,200	1,187	0,132**	1,323	-0,043	-0,281
<i>sigma-squared</i>	0,037*	2,006	0,214**	1,368	0,031*	7,703	0,145*	2,486
Gamma	0,999*	21,904	0,892*	9,465	0,999*	492,204	0,946*	21,679
<i>log likelihood function</i> (MLE)	11,739		2,625		15,907		8,341	
<i>log likelihood function</i> (OLS)	5,01		-1,486		4,768		-4,777	

Keterangan: *) Signifikan pada $\alpha = 5\%$; **) Signifikan pada $\alpha = 10\%$

Secara umum variabel input produksi yang terdiri dari HMT, konsentrat, tenaga kerja dan jumlah sapi laktasi berpengaruh positif terhadap produksi susu (Tabel 4). Hasil ini relatif sejalan dengan studi Astuti *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa pakan hijauan, konsentrat, luas pemilikan lahan hijauan, tenaga kerja, jumlah ternak dan persentase induk laktasi secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap produksi susu. Demikian pula dengan studi Aisyah 2012 yang menyatakan bahwa variabel tenaga kerja, jumlah sapi, pakan hijauan dan pakan konsentrat berpengaruh positif terhadap produksi susu. Pembahasan hasil analisis faktor secara lebih detail untuk setiap skala usaha diuraikan pada bagian berikut.

Pada usaha peternakan skala kecil, empat variabel input yang dimasukkan dalam model berpengaruh terhadap produksi susu yang dihasilkan. Input HMT, konsentrat dan sapi laktasi berpengaruh positif terhadap produksi susu. Hal ini bermakna bahwa peningkatan penggunaan setiap input tersebut, dengan asumsi *ceteris paribus*, akan meningkatkan produksi susu sebesar nilai koefisiennya. Nilai koefisien tersebut juga sekaligus menunjukkan elastisitas produksi dari setiap input. Dengan demikian, peningkatan penggunaan HMT sebesar 1% akan meningkat produksi susu sebesar 0,232% (Jawa Barat) dan 0,175% (Jawa Timur). Peningkatan konsentrat sebesar 1% akan meningkatkan produksi susu sebesar 0,232% (Jawa Barat) dan 0,175% (Jawa Timur). Sementara itu, peningkatan jumlah sapi laktasi sebesar 1% akan meningkatkan produksi susu sebesar 0,214% (Jawa Barat) dan 0,132% (Jawa Timur). Hasil studi Santosa dan Ahmadi (1996) juga mengungkapkan bahwa jumlah sapi laktasi dan modal berpengaruh terhadap produksi susu.

Untuk penggunaan tenaga kerja memberikan pengaruh yang berbeda pada usaha peternakan skala kecil di Jawa Barat dan Jawa Timur. Tenaga kerja tidak berpengaruh terhadap produksi susu di Jawa Barat dan berpengaruh negatif di Jawa Timur. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tenaga kerja pada usaha peternakan skala kecil di Jawa Timur cenderung berlebihan sehingga peningkatan penggunaan tenaga kerja tersebut justru akan menurunkan produksi susu.

Pengaruh negatif variabel tenaga kerja terhadap produksi susu juga sejalan dengan hasil penelitian Karuniawati dan Fariyanti (2013) yang menemukan bahwa dengan penambahan tenaga kerja maka produktivitas susu sapi akan menurun. Pada umumnya peternak menggunakan tenaga kerja dalam keluarga dalam melakukan kegiatan pemeliharaan rutin seperti membersihkan kandang, memberi makan, memandikan ternak, mencari rumput dan pemerah susu.

Pada usaha peternakan skala besar di Jawa Barat, penggunaan input HMT, konsentrat dan tenaga kerja berpengaruh positif terhadap produksi susu. Hal tersebut bermakna bahwa peningkatan setiap input tersebut, dengan asumsi *ceteris paribus*, akan meningkatkan produksi susu sebesar nilai koefisiennya. Sementara itu, input sapi laktasi memiliki koefisien yang positif terhadap peningkatan produksi susu. Hal tersebut bermakna bahwa peningkatan jumlah sapi laktasi yang dipelihara akan meningkatkan produksi susu yang dihasilkan. Namun demikian, peningkatan produksi susu yang disebabkan peningkatan jumlah sapi laktasi tidak signifikan secara statistik. Sebaran data berdasarkan survei menunjukkan bahwa rata-rata jumlah sapi laktasi yang dipelihara adalah sebanyak 9,97 ekor dengan simpangan baku sebesar 5,49 dan

untuk produksi susu rata-rata yang dihasilkan per ekor sapi laktasi per hari adalah 14,78 liter dengan simpangan baku sebesar 4,17.

Hasil estimasi yang agak berbeda dijumpai pada usaha peternakan skala besar di Jawa Timur. Dari empat variabel input yang digunakan hanya satu input yang berpengaruh positif terhadap produksi susu, yaitu HMT. Sementara itu, input konsentrat dan pakan tambahan berpengaruh negatif. Untuk input tenaga kerja dan input sapi laktasi tidak berpengaruh terhadap produksi susu. Nilai koefisien yang bertanda negatif pada variabel konsentrat dan pakan tambahan menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan input tersebut akan menurunkan produksi susu. Temuan di lapangan menunjukkan bahwa sebagian peternak memberikan pakan tambahan dalam bentuk ampas tahu, dedak dan pollar yang jumlahnya lebih banyak dibandingkan jumlah konsentrat. Penggunaan pakan tambahan yang cenderung lebih banyak dibandingkan konsentrat inilah yang menyebabkan penurunan jumlah produksi susu. Hal ini terjadi karena pakan tambahan (ampas tahu, dedak dan pollar) memiliki kualitas (kandungan gizi) yang lebih rendah dibandingkan konsentrat. Hasil survey menunjukkan bahwa pada usaha peternakan sapi perah skala besar di Jawa Timur penggunaan konsentrat rata-rata sebanyak 23,93 kg/hari dan penggunaan pakan tambahan (ampas tahu, dedak dan pollar) sebanyak 67,98 kg/hari. Lachaal *et al.* (2002) mengungkapkan bahwa kualitas pakan mempunyai hubungan yang signifikan positif dengan efisiensi teknis yang berarti bahwa efisiensi dapat ditingkatkan melalui penggunaan pakan yang berkualitas.

Berdasarkan Tabel 4 juga dapat dilakukan analisis tingkat pengembalian (*return to scale/ RTS*) dari usaha peternakan sapi perah di lokasi studi. Analisis RTS

diperoleh dengan menjumlahkan nilai koefisien dari input-input yang dimasukkan dalam model. Nilai RTS dari keempat model yang diestimasi berada pada rentang lebih dari 0 dan kurang dari 1. Nilai RTS pada usaha peternakan sapi perah di Jawa Barat adalah 0,771 (skala kecil) dan 0,229 (skala besar). Sementara itu, nilai RTS pada usaha peternakan sapi perah di Jawa Timur adalah 0,453 (skala kecil) dan 0,098 (skala besar). Dengan demikian tingkat pengembalian (RTS) produksi susu yang dihasilkan oleh peternakan rakyat termasuk dalam kategori decreasing return to scale. Hal ini bermakna bahwa peningkatan penggunaan input secara bersama-sama sebesar 1% akan menghasilkan peningkatan produksi susu kurang dari 1%, yaitu sebesar nilai RTS-nya masing-masing. Berbeda dengan hasil studi ini, Kompas dan Che (2006) menyimpulkan bahwa produksi sapi perah di Australia mencapai tingkat pengembalian konstan (*CRS/constant return to scale*).

Efisiensi Usaha Peternakan Sapi Perah Rakyat

Dalam analisis ini, sebaran efisiensi dibagi dalam tiga kelompok, yaitu 1) efisiensi rendah (kisaran nilai 0,00–0,49); 2) efisiensi sedang (kisaran nilai 0,50–0,79); dan 3) efisiensi tinggi (kisaran nilai 0,80–1,00). Hasil estimasi keempat model menunjukkan nilai gamma berkisar 0,892–0,999 dan signifikan pada $\alpha = 5\%$. Hal tersebut bermakna bahwa variasi produksi 0,892–0,999 disebabkan karena perbedaan dalam efisiensi teknis dan sisanya disebabkan oleh variabel yang diluar kontrol atau kesalahan dalam pengukuran. Hasil analisis efisiensi teknis menggunakan metode *frontier* disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa tingkat efisiensi usaha peternakan sapi perah rakyat dominan berada pada kisaran nilai 0,80–1,00 yang berarti mencapai tingkat efisiensi tinggi.

Tabel 5. Sebaran nilai efisiensi teknis peternak sapi skala besar dan kecil pada Provinsi Jawa Barat dan Jawa Timur

Provinsi	Rata-rata efisiensi teknis	Minimum	Maksimum	Range kriteria (%)		
				0,80–1,00	0,50–0,79	0,00–0,49
Jawa Barat skala besar	0,84	0,40	0,96	80,00	16,67	3,33
Jawa Barat skala kecil	0,79	0,39	0,96	66,67	24,24	9,09
Jawa Timur skala besar	0,80	0,27	0,97	64,29	28,57	7,14
Jawa Timur skala kecil	0,78	0,55	0,98	53,57	46,43	0,00

Pada usaha peternakan sapi perah skala besar di Jawa Barat terdapat 80% peternak yang memiliki nilai efisiensi teknis berkisar 0,80–1,00. Sementara itu, 16,67% peternak memiliki nilai efisiensi berkisar 0,50–0,79 dan 3,30% peternak berada pada kisaran 0,00–0,49. Nilai efisiensi teknis individu terendah sebesar 0,40 dan tertinggi 0,96 dengan rata-rata efisiensi teknis sebesar 0,84. Hal tersebut menunjukkan bahwa usaha peternakan sapi perah skala besar di Jawa Barat sudah berada pada nilai efisiensi yang tinggi karena rata-rata nilai efisiensi teknis lebih dari 0,80 dan sebagian besar berada pada kisaran 0,80–1,00. Namun demikian, secara rata-rata peternak masih mempunyai peluang untuk memperoleh hasil produksi maksimum seperti yang diperoleh peternak dengan tingkat efisiensi teknis tertinggi. Efisiensi teknis masih dapat ditingkatkan dengan menggunakan teknologi terbaik yang ada saat ini. Lebih lanjut, dapat diinterpretasikan bahwa jika peternak rata-rata dapat mencapai nilai efisiensi tertinggi seperti peternak pesaingnya maka peluang untuk meningkatkan produksi bagi peternak tersebut adalah sebesar 12,98% ($1 - [0,84/0,96] \times 100$). Sementara itu, jika peternak dengan nilai efisiensi terendah dapat mencapai nilai efisiensi tertinggi seperti peternak pesaingnya, maka peluang untuk meningkatkan produksi bagi peternak tersebut adalah sebesar 58,01% ($1 - [0,40/0,96] \times 100$).

Berbeda dengan peternak Jawa Barat skala besar, peternak dengan skala usaha kecil menunjukkan rata-rata efisiensi teknis sebesar 0,79 dimana 66,67% memiliki nilai efisiensi teknis berkisar 0,80–1,00. Sementara itu, 24,24% peternak memiliki nilai efisiensi pada kisaran 0,50–0,79 dan 9,09% berada pada kisaran 0,00–0,49. Nilai efisiensi teknis individu terendah sebesar 0,39 dan tertinggi 0,96. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata efisiensi individu peternak skala kecil di Jawa Barat berada pada nilai efisiensi sedang. Dengan demikian, peternak dengan tingkat efisiensi rata-rata masih mempunyai peluang untuk meningkatkan produksinya seperti yang dicapai peternak dengan tingkat efisiensi tertinggi melalui pemanfaatan teknologi terbaik yang ada. Jika rata-rata peternak sapi perah skala kecil dapat mencapai nilai efisiensi tertinggi seperti peternak pesaingnya, peluang untuk meningkatkan produksi bagi peternak tersebut adalah sebesar 17,57% ($1 - [0,79/0,96] \times 100$). Sementara itu, jika peternak dengan nilai efisiensi terendah dapat mencapai nilai efisiensi tertinggi seperti peternak pesaingnya, maka peluang untuk meningkatkan produksi bagi peternak tersebut adalah sebesar 59,53% ($1 - [0,39/0,96] \times 100$).

Peternak sapi perah skala besar di Jawa Timur memiliki kemiripan dengan Peternak Jawa Barat yang bergerak dalam usaha skala besar dimana sebagian besar responden memiliki nilai efisiensi teknis berkisar 0,80–1,00 dan nilai rata-rata efisiensi teknis berada diatas 0,80. Sementara itu, 28,57% responden berkisar pada 0,50–0,79 dan 7,70% responden berada pada kisaran 0,00–0,49. Nilai efisiensi teknis individu terendah sebesar 0,27 dan tertinggi 0,97 dengan rata-rata efisiensi teknis sebesar 0,80. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata individu peternak sapi perah skala besar di Jawa Timur sudah berada pada nilai efisiensi yang tinggi. Namun demikian, peternak dengan tingkat efisiensi rata-rata masih mempunyai peluang untuk meningkatkan produksinya seperti yang dicapai peternak dengan tingkat efisiensi tertinggi melalui pemanfaatan teknologi yang ada. Jika rata-rata peternak tersebut dapat mencapai nilai efisiensi tertinggi seperti peternak pesaingnya, maka peluang untuk meningkatkan produksi bagi peternak tersebut adalah sebesar 17,25% ($1 - [0,80/0,97] \times 100$). Sementara itu, jika peternak dengan nilai efisiensi terendah dapat mencapai nilai efisiensi tertinggi seperti peternak pesaingnya, maka peluang untuk meningkatkan produksi bagi peternak tersebut adalah sebesar 72,40% ($1 - [0,27/0,96] \times 100$).

Hal menarik terjadi pada peternak skala kecil di Jawa Timur dimana tidak ada peternak sapi yang memiliki nilai 0,00–0,49. Namun, karena 46,43% responden memiliki nilai efisiensi teknis berkisar 0,50–0,79 sehingga nilai rata-rata efisiensi teknis peternak sapi perah skala kecil di Jawa Timur masih berada pada kisaran 0,50–0,79, yaitu 0,78. Nilai efisiensi terendah sebesar 0,55 dan tertinggi 0,98. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata individu peternak sapi perah skala kecil di Jawa Timur mencapai nilai efisiensi sedang. Dengan demikian, peternak dengan tingkat efisiensi rata-rata masih mempunyai peluang untuk meningkatkan produksinya seperti yang dicapai peternak dengan tingkat efisiensi tertinggi melalui pemanfaatan teknologi terbaik yang ada. Jika rata-rata peternak tersebut dapat mencapai nilai efisiensi tertinggi seperti peternak pesaingnya, maka peluang untuk meningkatkan produksi bagi peternak tersebut adalah sebesar 20,47% ($1 - [0,78/0,98] \times 100$). Sementara itu, jika peternak dengan nilai efisiensi terendah dapat mencapai nilai efisiensi tertinggi seperti peternak pesaingnya, maka peluang untuk meningkatkan produksi bagi peternak tersebut adalah sebesar 44,47% ($1 - [0,55/0,98] \times 100$).

Hasil sebaran tingkat efisiensi maka peningkatan efisiensi usaha peternakan sapi perah baik pada usaha skala besar maupun skala kecil masih sangat diperlukan mengingat masih cukup banyak peternak yang tergolong dalam efisiensi sedang dan rendah. Peningkatan efisiensi pada skala usaha kecil perlu lebih diprioritaskan mengingat rata-rata efisiensinya yang lebih rendah dibandingkan skala besar dan proporsi peternak yang mencapai efisiensi tinggi lebih sedikit dibandingkan skala besar. Chidmi *et al.* (2011) menyimpulkan bahwa pakan merupakan faktor yang mempunyai pengaruh positif terhadap tingkat efisiensi pada kelompok peternak dengan capaian tingkat efisiensi rendah dan tidak memiliki pengaruh pada kelompok peternak dengan capaian tingkat efisiensi tinggi.

Terkait inefisiensi teknis, terdapat empat faktor yang diduga menjadi penyebab terjadinya inefisiensi tersebut, yaitu umur peternak, pengalaman, tingkat pendidikan, dan kepemilikan kebun rumput. Hasil analisis terhadap faktor-faktor tersebut ditunjukkan pada Tabel 6. Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa terdapat variasi sumber inefisiensi pada usaha peternakan rakyat di Indonesia. Namun demikian secara umum diketahui bahwa pengalaman beternak dan kepemilikan kebun rumput berpengaruh signifikan terhadap peningkatan inefisiensi usaha. Hal ini bermakna bahwa semakin lama pengalaman usaha yang dimiliki peternak ternyata menyebabkan peningkatan inefisiensi usaha. Hal ini dapat terjadi karena peternak yang telah lama menjalankan usaha merasa sudah mengetahui segala hal yang terkait dengan usaha yang dijalankan dan tidak mengikuti perkembangan teknologi. Terkait variabel kepemilikan kebun rumput yang juga berpengaruh meningkatkan inefisiensi usaha diduga disebabkan karena luasan kebun rumputnya relatif terbatas dan pengelolaannya kurang optimal sehingga jumlah HMT yang dihasilkan tidak dapat memenuhi kebutuhan hijauan untuk seluruh ternak sapi perah yang dipelihara. Dengan demikian, kebutuhan hijauan masih harus dipenuhi dengan mencari dari areal public. Namun demikian untuk skala besar di Jawa Barat, kepemilikan kebun rumput justru mengurangi inefisiensi yang terjadi dalam usaha ternak sapi perah yang dijalankan.

Berdasarkan Tabel 6 juga diketahui bahwa secara umum, umur dan tingkat pendidikan berpengaruh signifikan dalam penurunan inefisiensi usaha. Hal ini bermakna bahwa semakin bertambah usia peternak maka inefisiensi usaha semakin menurun. Demikian pula dengan semakin tingginya tingkat pendidikan peternak maka inefisiensi usaha juga semakin menurun. Dengan demikian maka untuk mengurangi inefisiensi usaha maka pendidikan peternak perlu terus ditingkatkan. Pendidikan tersebut dapat dilakukan dalam bentuk pelatihan-pelatihan yang dibutuhkan dalam mendukung pengembangan usaha peternakan yang dijalankan. Temuan ini sejalan dengan apa yang disarankan oleh Sumarno *et al.* (2015).

Implikasi Manajerial

Hasil studi menunjukkan bahwa terdapat sejumlah faktor yang memengaruhi produksi susu yang dihasilkan oleh peternak rakyat. Penggunaan input produksi dalam jumlah yang tepat dan kualitas input yang baik akan mampu meningkatkan produksi susu yang dihasilkan oleh peternak pada berbagai skala usaha (skala kecil dan skala besar). Lebih lanjut, capaian produksi susu tersebut akan menentukan tingkat efisiensi usaha peternakan sapi perah yang dijalankan. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa tingkat pendidikan peternak menjadi faktor yang memengaruhi efisiensi usaha. Implikasi dari temuan tersebut adalah bahwa peningkatan pengetahuan dan keterampilan peternak dalam menjalankan/mengelola usaha ternaknya perlu terus dilakukan. Dalam kerangka tersebut, koperasi susu yang merupakan wadah kelembagaan dari peternak sapi perah hendaknya dapat berperan aktif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peternak. Koperasi dapat secara reguler melaksanakan pendidikan dan pelatihan keterampilan bagi para peternak sapi perah sehingga pengetahuan dan keterampilan peternak dapat terus ditingkatkan. Disamping itu, koperasi juga akan sangat berperan membantu peternak dalam penyediaan kebutuhan *input* usahaternak sapi perah yang dijalankannya. *Input* pakan konsentrat dan bibit ternak merupakan input utama yang dibutuhkan dalam usahaternak sapi perah, disamping input lainnya. Kemampuan koperasi dalam menyediakan kedua jenis input tersebut dengan harga yang terjangkau dan kualitas yang baik akan menentukan produksi dan produktivitas usahaternak sapi perah yang dijalankan oleh peternak.

Tabel 6. Sumber inefisiensi pada usaha peternakan sapi perah rakyat

Variabel	Jabar kecil		Jabar besar		Jatim kecil		Jatim besar	
	koefisien	t-ratio	Koefisien	t-ratio	koefisien	t-ratio	koefisien	t-ratio
Umur (Z1)	0,005**	1,064	-0,052**	-1,043	-0,018*	-3,278	-0,062*	-2,408
Pengalaman (Z2)	0,008**	1,566	0,079**	1,175	0,021*	2,992	0,086*	3,202
Tingkat Pendidikan(Z3)	-0,029**	-1,047	0,011	0,247	-0,011	-0,751	-0,247*	-4,586
Dummy Kepemilikan Kebun Rumput (Z4)	0,160*	3,298	-1,399**	-1,096	0,202*	2,266	0,559**	1,814

Keterangan: *) Signifikan pada $\alpha = 5\%$; **) Signifikan pada $\alpha = 10\%$

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Keragaan usaha peternakan sapi perah di Indonesia dicirikan oleh adanya variasi jumlah kepemilikan ternak dan tingkat produksi susu rata-rata per ekor sapi laktasi. Rataan jumlah sapi laktasi yang dipelihara pada usaha peternakan skala kecil cenderung mengalami penurunan dibandingkan tahun sebelumnya. Sementara untuk skala besar, rata-rata jumlah betina laktasi yang dipelihara relatif meningkat dibandingkan tahun sebelumnya. Untuk tingkat produktivitas sapi laktasi, usaha peternakan skala besar mencapai tingkat produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan skala kecil. Namun demikian, tingkat produktivitas yang dicapai relatif menurun dibandingkan tahun lalu baik pada skala kecil maupun skala besar.

Dari sisi penggunaan input, dapat disimpulkan bahwa HMT, konsentrat dan pakan tambahan, tenaga kerja dan sapi laktasi secara umum berpengaruh positif terhadap peningkatan produksi susu. Namun demikian, pada masing-masing lokasi dan skala usaha terdapat perbedaan tingkat signifikansi dari setiap variabel input tersebut. Bahkan untuk di Jawa Timur, penggunaan konsentrat dan pakan tambahan pada usaha skala besar dan penggunaan tenaga kerja pada skala usaha kecil berpengaruh negatif terhadap produksi susu.

Tingkat efisiensi usaha peternakan sapi perah rakyat sebagian besar telah mencapai tingkat efisiensi tinggi (kisaran nilai 0,80–1,00). Nilai rataan tingkat efisiensi skala besar lebih tinggi dibandingkan skala kecil. Sementara itu terkait inefisiensi, terdapat variasi sumber inefisiensi pada usaha peternakan rakyat di Indonesia. Secara umum, pengalaman beternak dan kepemilikan kebun rumput berpengaruh signifikan terhadap peningkatan inefisiensi usaha. Disisi lain, variabel umur dan tingkat pendidikan berpengaruh signifikan dalam penurunan inefisiensi usaha.

Saran

Kecenderungan penurunan jumlah sapi laktasi yang dipelihara oleh rumah tangga peternak sapi perah skala kecil menjadi indikasi menurunnya kinerja usaha yang dijalankan. Oleh karena itu, pembinaan terhadap usaha peternakan skala kecil perlu lebih diintensifkan sehingga kecenderungan penurunan jumlah sapi laktasi tersebut tidak berlanjut dan kinerja usahanya dapat ditingkatkan.

Upaya peningkatan efisiensi usaha peternakan sapi perah di Indonesia perlu terus dilakukan baik pada skala kecil maupun skala besar. Untuk mendorong peningkatan efisiensi usaha secara lebih efektif maka usaha peternakan skala kecil perlu lebih diprioritaskan. Hal tersebut terkait dengan capaian nilai rataan efisiensi usaha skala kecil yang lebih rendah serta persentase jumlah peternak dengan tingkat efisiensi tinggi yang lebih sedikit dibandingkan skala besar. Selain itu, peluang peningkatan produksi pada usaha peternakan skala kecil lebih besar dibandingkan skala besar.

Upaya peningkatan efisiensi usaha dapat dilakukan melalui peningkatan manajemen pemeliharaan secara lebih baik dan penggunaan input sesuai kebutuhan. Peternak perlu menghindari penggunaan input yang berlebihan yang dapat menimbulkan inefisiensi produksi. Untuk mengurangi inefisiensi dapat dilakukan melalui pendidikan, pelatihan keterampilan teknik budi daya ternak sapi perah, dan peningkatan kapabilitas manajerial usahaternak sapi perah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel jurnal ini merupakan salah satu *output* dari Penelitian Hibah Strategis Nasional yang berjudul: “Analisis Ekonomi Rumah Tangga dan Penguatan Kelembagaan Koperasi Produsen Susu dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional”. Pada

kesempatan ini tim peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI yang telah menyediakan dana sehingga penelitian ini bisa dilaksanakan.
2. Institut Pertanian Bogor, melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) IPB, yang telah memfasilitasi sehingga penelitian ini bisa dilaksanakan.
3. Dekan Fakultas Ekonomi dan Manajemen beserta jajarannya, Ketua Departemen Ilmu Ekonomi beserta jajarannya, yang telah memberi kesempatan dan kepercayaan kepada tim peneliti untuk melakukan kegiatan penelitian.
4. Pengurus Koperasi Peternakan Bandung Selatan (KPBS) Pangalengan, Koperasi Produksi Susu Bandung Utara (KPSBU) Lembang, Koperasi Suka Makmur Grati, Koperasi Setia Kawan Nongko Jajar, yang telah membantu dalam proses pengumpulan data.
5. Semua pihak yang telah berkontribusi dalam kegiatan penelitian mulai dari penyusunan proposal hingga penulisan akhir, yang tidak bisa kami sebutkan satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga W. 1999. Beberapa alternatif pendekatan untuk mengukur efisiensi atau inefisiensi dalam usaha tani. *Informatika Pertanian* 8: 487–497.
- Aigner D, Lovell CAK, Schmidt P. 1977. Formulation and estimation stochastic frontier production function model. *Journal of Econometrics* 6: 21–37. [http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076\(77\)90052-5](http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076(77)90052-5).
- Aisyah S. 2012. Analisis efisiensi penggunaan faktor-faktor produksi pada usaha ternak sapi perah rakyat di kecamatan getasan kabupaten semarang. *Economics Development Analysis Journal* 1(1): 35–41.
- Alpian A. 2010. Faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas susu dan pendapatan peternak sapi perah di Kecamatan Tanjungsari Kabupaten Sumedang [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Asmara R. 2012. Analisis daya saing dan faktor-faktor yang memengaruhi produksi susu Indonesia [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Astuti M, Widiati R, Suranindyah YY. 2010. Efisiensi produksi usaha sapi perah rakyat (studi kasus pada peternak anggota koperasi usaha peternakan dan pemerahan sapi perah kaliurang, sleman, yogyakarta). *Buletin Peternakan* 34(1): 64–69. <http://dx.doi.org/10.21059/buletinpeternak.v34i1.108>.
- Chidmi B, Solis D, Cabrera VE. 2011. Analyzing the sources of technical efficiency among heterogeneous dairy farms: A quantile regression approach. *Journal of Development and Agricultural Economics* 3(7): 318–324.
- Coelli T, Rao DSP, Battese GE. 1998. *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Boston: Kluwer Academic Publisher. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4615-5493-6>.
- Daryanto A. 2007. Persusuan Indonesia: kondisi, permasalahan dan arah kebijakan. <http://ariefdaryanto.wordpress.com/2007/09/23/persusuan-indonesiakondisi-permasalahan-dan-arah-kebijakan/>. [23 Juni 2013].
- Debertin DL. 1986. *Agricultural production economic*. New York: Macmillan Publishing Company.
- [Deptan] Departemen Pertanian. 2011. Pemerintah ajak masyarakat untuk konsumsi susu segar setiap hari. <http://www.deptan.go.id/news/detail.php?id=861>. [22 Juni 2013]
- Doll JP, Orazem F. 1984. *Production Economic: Theory and Application*. New York: John Wiley Sons.
- Halolo RD, Santoso SI, Marzuki S. 2013a. Analisis profitabilitas pada usaha peternakan sapi perah di kabupaten semarang. *Jurnal Pengembangan Humaniora* 13(1): 65–72.
- Halolo RD, Santoso SI, Marzuki S. 2013b. Efisiensi usaha peternakan sapi perah di Kabupaten Semarang. *Agromedia* 31: 1–8.
- Hutagaol MP, Feryanto WK. 2012. Analisis daya saing susu murni produksi koperasi dan formulasi kebijakan peningkatan daya saingnya di pasar dalam negeri: studi kasus pada koperasi susu di Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Ekonomi XXI*(2): 60–77.
- Kementerian Perindustrian. 2015. Berita Industri. <http://www.kemenperin.go.id/artikel/8890/Konsumsi-Susu-Masih-11,09-Liter-per-Kapita>. [5 Oktober 2015].
- Karuniawati R, Fariyanti A. 2013. Faktor-faktor yang memengaruhi produksi susu sapi perah di Kecamatan Megamendung Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat. *Forum Agribisnis* 3(1): 73–86.

- Kompas T, Che TN. 2006. Technology choice and efficiency on Australian dairy farms. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 50: 65–83. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8489.2006.00314.x>.
- Lachaal L, Chahtour N, Thaber B. 2002. Technical efficiency of dairy production in Tunisia: a data envelopment analysis. *New Medit* 3: 22–26.
- Mandaka S, Hutagaol MP. 2005. Analisis fungsi keuntungan, efisiensi ekonomi, dan kemungkinan skema kredit bagi pengembangan skala usaha peternakan sapi perah rakyat di kelurahan kebon pedes kota bogor. *Jurnal Agro Ekonomi* 23(2): 191–208.
- Meeusen W, Van den Broeck J. 1977. Efficiency estimation from cobb-douglas production functions with composed error. *International Economic Review* 18: 435–444. <http://dx.doi.org/10.2307/2525757>.
- [Pusdatin Kementan] Pusat Data dan Sistem Informasi Kementerian Pertanian. 2015. PDB sektor pertanian triwulan I. *Buletin PDB Sektor Pertanian* 14(1): 1–12.
- Rachman B. 1998. Keunggulan komparatif dan analisis sensitivitas usaha ternak sapi perah menurut pola pengusahaan di Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 3(1): 1–7.
- Santosa KA, Ahmadi. 1996. Faktor-faktor produksi susu peternakan sapi perah rakyat di daerah kering. *Buletin Peternakan* 20: 77–83. <http://dx.doi.org/10.21059/buletinpeternak.v20i1.1693>.
- Santosa SI, Setiadi A, Wulandari R. 2013. Analisis potensi pengembangan usaha peternakan sapi perah dengan menggunakan paradigma agribisnis di Kecamatan Musuk Babupaten Boyolali. *Buletin Peternakan* 37(2): 125–135. <http://dx.doi.org/10.21059/buletinpeternak.v37i2.2431>.
- Sari DR, Anantanyu S, Suprpto. 2013. Analisis usaha tani ternak sapi perah kecamatan getasan kabupaten semarang. *Jurnal Agrista* 1(1): 1–12.
- Sarjana B, Utomo, Pertiwi MD. 2007. Kontribusi usaha sapi perah terhadap pendapatan rumah tangga peternak: studi kasus di Desa Kembang, Kabupaten Boyolali. Di dalam: *Prosiding Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas 2020*. Jakarta: Puslitbang Peternakan.