

Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Peningkatan Produksi Susu di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang Jawa Timur

Rahmah Farahdita Soeyatno¹, Sucayono²

Universitas Pamulang, Indonesia

dosen01418@unpam.ac.id¹, dosen02782@unpam.ac.id²

Submitted: 05th June 2025 | **Edited:** 26th August 2025 | **Issued:** 01st September 2025

Cited on: Soeyatno, R. F., & Sucayono, S. (2025). Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Peningkatan Produksi Susu di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang Jawa Timur. *AKADEMIK: Jurnal Mahasiswa Humanis*, 5(3), 1665-1680.

ABSTRACT

The national dairy cattle industry from 2005 to 2011 experienced low productivity and fluctuating production. Over 90% of the business is dominated by small-scale, traditional farms, which are generally inefficient. Farmers face significant limitations in production capacity, management, and technological maintenance. These challenges directly impact their income, which is influenced by resource costs and business operations. Pujon Sub-district in East Java, a major dairy production center, has the potential to improve farmers' welfare through enhanced dairy income. This study aims to analyze the factors influencing milk production among dairy farmers. A quantitative approach was used, employing multiple linear regression analysis based on the Cobb-Douglas production function. Research was conducted in Pandesari Village, Pujon Sub-district, Malang, from September 2012 to January 2013. A total of 36 farmers and 103 dairy cows were surveyed using purposive sampling. Data collection methods included interviews, observations, questionnaires, and literature reviews. Variables analyzed were feed, lactation, artificial insemination, labor, and training. The results showed that farm management was generally effective. The model estimated an R^2 value of 86.5%, indicating that feed concentrate, forage, labor, and cassava waste significantly influenced milk production, under constant returns to scale. The SAE Pujon Cooperative is encouraged to enhance farmer training to improve milk quality.

Keywords: Dairy Productivity, Small-Scale Farming, Cobb-Douglas, Milk Production, Farmer Training

PENDAHULUAN

Menurut Kementerian Pertanian (2012), sub sektor peternakan menyumbangkan 4,23 persen dari jumlah total Produk Domestik Bruto (PDB) sektor pertanian secara nasional. PDB sektor peternakan jauh lebih unggul dibandingkan dengan sektor lain seperti perkebun yang masih tergolong sektor yang memiliki rata-rata yang kecil (Pertanian, 2013). Kontribusi sektor peternakan mengalami tren yang terus meningkat pada periode tahun 2009 sampai 2011. Hal ini diperkirakan akan terus meningkat karena pentingnya peranan sektor peternakan bagi masyarakat, seperti dalam pemenuhan

kebutuhan protein hewani (Pertanian, 2012). Salah satu dari sub sektor peternakan yang memiliki kontribusi besar dan berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia adalah hasil peternakan sapi perah berupa susu sapi. Usaha pengembangan peternakan Provinsi Jawa Timur masih bertahan baik di Indonesia karena memiliki populasi cukup besar.

Pada tahun 2012 Provinsi Jawa Timur telah memberikan kontribusi sebesar 56 persen terhadap produksi susu nasional dengan komposisi usaha sapi perah rakyat berjumlah 49,80 persen (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian 2012). Jika ditinjau dari konsumsi susu di Kabupaten Malang pada tahun 2007 adalah 4,89 kg per kapita per tahun dan tahun 2011 adalah 6,00 kg per kapita per tahun, dimana mengalami kenaikan rata-rata per tahun 80 persen. Sedangkan peningkatan produksi susu yang hanya mencapai 44,80 persen, karena sebagian besar atau lebih dari 90 persen merupakan peternakan rakyat dengan skala kecil dengan pemeliharaan secara tradisional, dan diduga belum efisien, sehingga produksi dan produktivitas rendah (Ditjen Peternakan Kabupaten Malang 2012). Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa tingkat kenaikan produksi sapi perah lebih kecil dari pada tingkat kenaikan konsumsi susu. Kondisi ini menggambarkan bahwa peternak dihadapkan pada keterbatasan faktor produksi, manajemen, dan teknologi pemeliharaan yang sederhana. Keterbatasan faktor produksi seperti skala kepemilikan sapi perah yang produktif akan memengaruhi jumlah produksi susu uang dihasilkan (Pertanian, 2011). Kecamatan Pujon merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Malang yang memiliki potensi ketersediaan dan tingkat konsumsi produk susu terbesar. Hal ini disebabkan jumlah peternak dan kepemilikan ternak sapi perah yang dimiliki oleh petani peternak di Kecamatan Pujon cukup tinggi (Tahunan, 2012).

Tabel 1. Populasi dan produksi susu sapi perah di Kecamatan Pujon

Tahun	Populasi Sapi Perah (Ekor)	Produksi Susu (Liter)
2007	20.720	30.255.319
2008	20.604	37.911.360
2009	24.218	36.248.145
2010	26.526	42.495.188
2011	25.325	33.350.000

Sumber: Laporan Tahunan Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Malang, 2012

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah populasi sapi perah di Kecamatan Pujon mengalami peningkatan setiap tahun, namun pada tahun 2011 populasi dan produksi susu sapi perah yang dihasilkan terjadi penurunan yaitu menjadi sebesar 25.325 ekor dan

33.350.000 liter (Hewan, 2012). Hal ini diduga karena masa laktasi sapi yang pelihara oleh peternak kurang produktif yakni hanya tujuh bulan, sehingga nanti akan berpengaruh terhadap tingkat produktivitas sapi dan keberhasilan akan pengembangan usaha ternak sapi. Sapi perah di wilayah tropis umumnya memiliki performa produksi yang lebih rendah dibandingkan sapi di wilayah beriklim sedang, terutama akibat stres panas dan manajemen pakan yang kurang optimal (Barret MA, 1979). Field *et al.* (2004) menyatakan bahwa sapi FH mempunyai masa laktasi yang lebih panjang dari rata-rata (305 hari) akan mempunyai produksi susu yang lebih baik dan mencapai puncak produksi (Field TG, 2004). Peternak yang menerapkan kombinasi ras sapi perah tropis dengan ras unggul seperti Holstein-Friesian mampu meningkatkan produksi susu harian hingga 40–60% lebih tinggi dibandingkan sapi lokal murni (Barret MA, 1979). Melalui hasil penelitian ini dapat diketahui apakah usaha peternakan sapi perah yang dilakukan di Kecamatan Pujon efisien atau tidak untuk dijalankan. Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dibuat suatu rumusan tujuan penelitian, yaitu: menganalisis faktor-faktor apa saja yang memengaruhi produksi susu di Kecamatan Pujon.

LANDASAN TEORI

Produktivitas susu sapi perah sangat dipengaruhi oleh manajemen pakan dan kualitas nutrisi yang diberikan kepada ternak. Pakan yang seimbang antara konsentrat dan hijauan menjadi faktor utama dalam meningkatkan produksi susu. Penelitian di Boyolali menunjukkan bahwa biaya pakan, baik hijauan maupun konsentrat, secara signifikan memengaruhi produktivitas susu meskipun hanya menjelaskan sebagian kecil dari variasi total, karena faktor lain seperti manajemen kesehatan dan lingkungan juga berperan (Khayati *et al.*, 2024). Di samping itu, pemanfaatan limbah pertanian seperti onggok singkong atau *high-quality feed block* secara tepat telah terbukti meningkatkan produksi dan kualitas susu pada peternakan skala kecil (Sutawi *et al.*, 2023).

Iklim tropis seperti di Indonesia menimbulkan tantangan tersendiri, terutama terkait stres panas yang berdampak negatif terhadap performa laktasi sapi perah jenis FH (Friesian Holstein). Sapi yang terpapar suhu dan kelembapan tinggi mengalami penurunan konsumsi pakan dan efisiensi metabolisme, yang berujung pada menurunnya produksi susu. Sebuah studi menyebutkan bahwa suhu *wet-bulb* di atas 26°C dapat menurunkan produksi susu harian sebesar 0,5% dan dampaknya dapat bertahan hingga

10 hari (Palandri et al., 2025). Penyesuaian lingkungan kandang dan strategi manajemen mikroklimat menjadi penting untuk mengurangi efek stres panas.

Selain itu, pendidikan dan pelatihan kepada peternak memiliki pengaruh yang besar dalam meningkatkan hasil produksi. Rendahnya pemahaman peternak terhadap kualitas susu, seperti parameter jumlah bakteri total (TPC) dan *somatic cell count* (SCC), menyebabkan lemahnya penerapan praktik kebersihan dan manajemen kesehatan ternak. Program penyuluhan dan pendampingan yang dilakukan oleh koperasi peternak terbukti mampu meningkatkan kesadaran serta keterampilan peternak dalam menghasilkan susu berkualitas tinggi (Mosalagae et al., 2023). Pelatihan ini secara tidak langsung berdampak positif terhadap produktivitas karena peternak lebih memahami aspek teknis dalam beternak sapi perah.

Faktor sosial-ekonomi dan kelembagaan juga memainkan peran penting dalam mendorong peningkatan produktivitas. Tingkat pendidikan peternak, pengalaman, serta partisipasi dalam kegiatan koperasi menjadi penentu produktivitas tenaga kerja dalam usaha ternak sapi perah. Penelitian di Kediri menunjukkan bahwa produktivitas meningkat jika peternak memiliki latar belakang pendidikan yang lebih tinggi dan terlibat aktif dalam agribisnis, sedangkan pekerjaan di luar sektor peternakan cenderung mengurangi efisiensi tenaga kerja (Nugroho et al., 2025). Sementara itu, di Jawa Tengah ditemukan bahwa faktor teknis, sosial, ekonomi, dan kelembagaan secara simultan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan produksi dan pendapatan peternak (Mukson et al., 2020). Dengan demikian, peningkatan produksi susu tidak hanya bergantung pada aspek teknis semata, tetapi juga pada dukungan kelembagaan dan penguatan kapasitas sumber daya manusia.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Pandesari Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur. Waktu penelitian dilaksanakan selama bulan September 2012-Januari 2013. Sumber data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung dari para peternak yang mengusahakan ternak sapi perah dengan pengamatan langsung di lapangan, wawancara, dan pengisian kuisioner. Data sekunder diperoleh dari studi literatur, Direktorat Jendral Peternakan, Badan Pusat Statistik (BPS), informasi dari dinas peternakan terkait (Timur, 2012). Proses pengambilan sampel

responden dilakukan dengan metode *purposive sampling* yaitu dengan pertimbangan dari ketua kelompok ternak bahwa responden dianggap sesuai karena tidak semua peternak dalam kelompok memiliki pengalaman atau pengetahuan yang sama, serta untuk memastikan bahwa informasi yang dikumpulkan bersifat mendalam dan sesuai kebutuhan studi. Peneliti membutuhkan informan yang memahami kondisi teknis dan manajerial peternakan, seperti penggunaan pakan, penanganan kesehatan ternak, serta aspek produksi dan pemasaran susu. Jumlah peternak sebanyak 36 orang dengan jumlah kepemilikan sapi sebesar 103 ekor (Peternakan, 2012). Ukuran sampel ini dianggap memadai untuk menggambarkan kondisi kelompok ternak secara kualitatif dan untuk mendukung analisis deskriptif yang diperlukan dalam studi ini.

Menurut Sugiyono (2008), analisis data dalam penelitian kualitatif, dilakukan pada saat pengumpulan data berlangsung, dan setelah selesai pengumpulan data dalam periode tertentu. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis pendapatan dengan menggunakan software excel 2010 dan analisis fungsi produksi dengan Cobb Douglas SPSS 16. Cobb Douglas digunakan untuk menghitung besarnya pengaruh secara kuantitatif dari suatu perubahan kejadian variabel X terhadap kejadian lainnya (variabel Y). Selain itu, digunakan juga pengujian hipotesis yang terdiri atas analisis koefisien determinasi, uji F, dan uji t statistik. Semua pengolahan data input-output produksi akan diolah dengan alat program SPSS 16 (Sugiyono, 2008).

Menurut Beattie *et al.* (1996), faktor produksi dianalisis dengan model pendekatan teknik ekonometri menggunakan analisis regresi linier berganda model fungsi produksi *Cobb Dauglass (power function)*(Beattie BR, 1996). Model fungsi produksi terdapat dua variabel, yaitu variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen adalah produksi susu, sedangkan variabel independen terdiri jumlah pakan kosentrat, jumlah pakan hijauan, masa laktasi sapi, periode inseminasi buatan, tenaga kerja (HOK), periode inseminasi buatan, gamblong, selang beranak, dan pelatihan yang diikuti. Model persamaannya adalah sebagai berikut :

$$\ln Y = b_0 + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 \ln X_4 + b_5 \ln X_5 + E$$

Keterangan :

- Y : Jumlah produksi susu segar (liter/masa laktasi/ekor)
b₀ : Konstanta
X₁ : Jumlah pakan kosentrat (kg/masa laktasi/ekor)
X₂ : Jumlah pakan hijauan (kg/masa laktasi/ekor)
X₃ : Jumlah tenaga kerja (HOK/masa laktasi/ekor)

X₄ : Jumlah gamblong (kg/masa laktasi/ekor)
b₁, b₂, b₃, b₄ : Koefisien regresi parsial X₁, X₂, X₃, X₄
E : Standard Errors

HASIL PENELITIAN

Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Produksi Susu

Jumlah penggunaan faktor produksi variabel tergantung pada tingkat produksinya. Semakin besar tingkat produksi, maka semakin banyak faktor input produksi variabel yang digunakan. Skala hasil adalah derajat sejauh mana output berubah akibat perubahan tertentu dalam kuantitas semua input yang dipakai dalam produksi (D, 2005) dan menghasilkan skala hasil konstan (*constant return to scale*). Skala hasil konstan merupakan skala yang digunakan dalam fungsi Cobb Douglas yaitu berupa pelipatgandaan faktor produksi menambah output sebanyak dua kali lipat juga, fungsi produksi memiliki karakter skala hasil konstan. Jika semua faktor produksi dinaikkan dengan proporsi tertentu, maka output yang dihasilkan akan meningkat dengan proporsi hampir sama. Produksi susu ditentukan oleh penggunaan input-input faktor produksi baik pakan utama, pakan tambahan, dan tenaga kerja.

Analisis fungsi produksi menggambarkan hubungan output produksi dengan input-inputnya. Metode OLS (*Ordinary Least Square*) dilakukan terlebih dahulu untuk menguji apakah terdapat pelanggaran asumsi atau tidak (normalitas, multikolinearitas, autokorelasi, dan heteroskeastisitas). Jika dalam variabel ditemukan nilai koefisien yang negatif sebaiknya dihindari dan supaya relevan dengan analisis ekonomi, maka nilai koefisien fungsi produksi harus positif. Hal ini berlaku asumsi bahwa penggunaan fungsi Cobb Douglas adalah dalam keadaan *The Law of Diminishing Return*.

Tabel 2. Hasil Analisis Regresi

Variabel	Koefisien Regresi	T- Hitung	P-Value
Konstanta	3,93***	5,33	0,00
Kosentrat	0,30***	3,71	0,00
Hijauan	0,10***	0,89	0,01
Tenaga kerja	0,05	1,81	0,17
Gamblong	0,46***	6,01	0,00
R Square	0,86		
F Ratio	156,42		,00 ^a

Sumber: Hasil olah data SPSS, 2024

Berdasarkan Tabel 2 hasil pendugaan fungsi tersebut menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi R² sebesar 0,865. Nilai tersebut memiliki arti bahwa 86,50 persen

keragaman dari variabel tak bebas atau dependent yaitu produksi susu sapi dapat dijelaskan secara bersama-sama oleh variabel-variabel bebas atau independent yaitu jumlah konsentrat, hijauan, tenaga kerja, dan gamblong yang digunakan dalam model, sedangkan sisanya sebesar 13,50 persen dijelaskan oleh faktor-faktor lain di luar model. Berdasarkan Uji-F menunjukkan nilai F hitung (156,42) lebih besar daripada F Tabel α 0,05 (2,19). Hal ini menjelaskan variabel yaitu pakan konsentrat, pakan hijauan, tenaga kerja, dan pakan gamblong secara bersama-sama berpengaruh secara nyata terhadap produksi susu, yaitu dengan taraf signifikan 0,00 dan taraf kepercayaan 95 persen.

Analisis ini dilakukan dengan memperhitungkan faktor-faktor yang memengaruhi peningkatan produksi susu sapi perah. Hubungan teknis antara produksi yang dihasilkan per satuan waktu (panjang masa laktasi per ekor sapi). Faktor-faktor produksi digunakan tanpa memperhatikan harga-harga baik harga faktor produksi maupun produksi disebut fungsi produksi. Hubungan antara produksi susu sapi dengan input produksi dan sarana penunjangnya disebut sebagai suatu fungsi produksi. Informasi yang diperoleh dari faktor input dapat dipakai untuk menganalisis nilai elastisitas, agar setiap penambahan input dapat menghasilkan tambahan output yang lebih besar. Variabel independen faktor-faktor produksi yang digunakan dalam usaha ternak sapi perah terdiri dari pakan konsentrat, pakan hijauan, tenaga kerja dan pakan gamblong. Hasil dari pengolahan data dengan menggunakan software SPSS 16 memberikan output sebagai berikut:

$$\ln \hat{Y} = \ln 1,37 + 0,30 \ln X_1 + 0,10 \ln X_2 + 0,05 \ln X_3 + 0,46 \ln X_4$$

Model regresi linier berganda Cobb Dauglass pada fungsi produksi dapat disebut sebagai model yang baik jika model tersebut memenuhi kriteria Best Linier Unbiased Estimator (BLUE). BLUE dapat dicapai bila memenuhi uji asumsi klasik. Terdapat empat macam uji asumsi klasik, yaitu uji normalitas, uji heterokedastisitas, uji autokorelasi dan uji multikolinier. Model fungsi produksi susu di Desa Pandesari Kecamatan Pujon Kabupaten Malang yang dapat dilihat pada Tabel 2 dianggap telah fit karena memenuhi asumsi Cobb Douglas. Parameter setiap variabel adalah lebih dari nol, tidak terjadi pelanggaran asumsi terutama tidak terjadi multikolinearitas ($VIF < 10$), nilai R^2 yang besar (86,50 persen), dan *return to scale* yang dihasilkan mendekati satu (0,91). Dari bentuk transformasi fungsi produksi Cobb Douglas di atas, dapat diubah kembali ke dalam bentuk asli fungsi produksi Cobb Douglas, sehingga persamaan menjadi :

$$Y = 3,93 X_1^{0,30} X_2^{0,10} X_3 0,05 X_4^{0,46}$$

Dari hasil persamaan fungsi produksi analisis adalah elastisitas dari masing-masing variabel independen dapat dilihat dari besarnya koefisien pangkat pada setiap variabel independen. Elastisitas pakan konsentrat sebesar 0,30, elastisitas pakan hijauan sebesar 0,10, elastisitas tenaga kerja sebesar 0,05 dan elastisitas pakan gamblong sebesar 0,46. Besar *return to scale* dapat dihitung dengan cara menjumlahkan koefisien pangkat masing-masing variabel independen yaitu senilai 0,91 yang menunjukkan produksi susu berada pada kondisi *constant return to scale*, yang memenuhi asumsi Cobb Douglas.

Model fungsi faktor-faktor yang memengaruhi peningkatan produksi susu sapi ini dapat digunakan dalam menduga hubungan antara variabel independent terhadap variabel dependent dalam produksi susu. Nilai konstanta (intersept) sebesar 3,93 yang berarti bahwa jika variabel bebas sama tidak dengan nol, maka nilai produksi susu (Y) akan terjadi kenaikan sebesar 3,93 persen pertahun. Pada umumnya produksi susu setiap hari berfluktuasi. Jumlah produksi yang fluktuatif diakibatkan oleh produktivitas sapi yang lambat. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor yang tidak dapat dikontrol. Barret *et al.* (1979) mengatakan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi produksi susu yang tidak dapat dikontrol adalah masa birahi sapi, kebuntingan sapi, umur dan kesehatan ternak (Barret MA, 1979). Selain itu, cuaca merupakan faktor yang tidak dapat dikontrol dan dapat memengaruhi jumlah produksi susu. Kemampuan rata-rata produksi sapi di Pujon hanya mencapai 12,26 liter/ ekor/ hari, yakni di bawah standar rata-rata produktivitas nasional. Hal ini karena perkembangan produksi susu yang lambat dipengaruhi oleh banyak faktor, tingkat konsumsi susu yang rendah serta pemasaran susu karena tingginya persaingan susu impor (Baga, 2003). Berdasarkan uji-t, maka pengaruh dari masing-masing variabel independen terhadap produksi susu sapi dapat diuraikan sebagai berikut:

Pengaruh Konsentrat terhadap Produksi Susu

Menurut Siregar dan Kusnadi (2004) pakan sapi perah yang sedang berproduksi susu terdiri dari konsentrat dan hijauan. Bahan pakan konsentrat berupa hasil ikutan dari pertanian seperti dedak padi dan polar, pabrik seperti bungkil kelapa dan ampas tahu serta bahan-bahan lain yang berkualitas tinggi (berserat kasar rendah, berprotein, dan berenergi tinggi)(Siregar, A. R., 2004). Nilai signifikansi 0,00 ($P \leq 0,05$) pada variabel pakan konsentrat (X_1) menunjukkan pengaruh yang positif dan nyata, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya secara parsial jumlah pakan konsentrat (X_1) berpengaruh signifikan terhadap produksi susu (Y). Nilai elastisitas konsentrat sebesar 0,30 menjelaskan bahwa

setiap penambahan konsentrat sebesar 1 persen (1.439,31 kg menjadi 1.453,70 kg) akan mengakibatkan penambahan produksi sebesar 0,30 persen (2.878,51 liter menjadi 2.887,17 liter) dengan asumsi bahwa variabel lain dianggap nol atau konstan. Hasil ini menjelaskan bahwa peningkatan penggunaan konsentrat yang digunakan akan searah dengan produksi susu. Jumlah elastisitas fungsi produksi menggambarkan fase pergerakan usaha (return to scale). Jika ditinjau dari elastisitasnya kurang dari satu, namun lebih dari nol ($0 < EP < 1$) yang berarti penggunaan input faktor produksi konsentrat sudah maksimal, sehingga dengan penambahan konsentrat akan menurunkan produksi.

Kondisi ini menjelaskan bahwa peningkatan penggunaan konsentrat yang digunakan akan searah dengan produksi susu. Pemberian faktor input pakan yang berbeda seperti pakan bahan kering atau hijuan sebagai bahan pendamping konsentrat dalam porsi yang tinggi akan menjadi pertimbangan pada saat musim sulit pakan, dimana harga perkilogram pakan bahan kering lebih mahal dibandingkan dengan pakan konsentrat, dan pengadaan dalam jumlah besar dan kontinu relatif lebih rendah dibandingkan dengan pakan konsentrat. Gordon *et al.* (1971) menjelaskan bahwa kandungan nutrisi konsentrat lebih baik dibandingkan dengan hijauan maupun pakan bahan kering.

Hasil penelitian Rook (1961) dan Gordon *et al.* (1971) menyebutkan bahwa peningkatan pemberian konsentrat dalam ransum ternak sapi perah dapat meningkatkan produksi susu, meningkatkan persentase lemak susu, akan tetapi total produksi lemak adalah tetap. Rook (1961) mendukung temuan ini, peningkatan proporsi konsentrat dalam pakan tidak hanya meningkatkan volume produksi, namun meningkatkan kadar lemak susu. Produksi susu tertinggi tercapai pada pemberian pakan denganimbangan hijauan dan konsentrat sebesar 35 : 65, pada saat harga pakan hijauan mahal, maka keuntungan ekonomis diperoleh pada penggunaan konsentrat tinggi (Mariyono M, Yusron MA; Umiyah U, Wahyono DE, 1996). Hal ini menandakan bahwa pada saat harga hijauan tinggi atau ketersediaan rendah, shifting (pergeseran) ke porsi konsentrat yang lebih tinggi justru bisa memberikan keuntungan ekonomi, tanpa mengorbankan produktivitas. Perlu dicermati bahwa peningkatan konsentrat dalam ransum juga memiliki batasan biologis dan risiko metabolismik, seperti risiko asidosis rumen jika tidak disertai dengan serat kasar yang cukup. Meskipun konsentrat mendukung efisiensi produksi, perlu disesuaikan dengan fisiologis sapi, fase laktasi, dan keseimbangan ransum secara keseluruhan.

Pengaruh Hijauan terhadap Produksi Susu

Ketersediaan hijauan sebagai pakan utama sapi perah, mutlak diperlukan. Hijauan meliputi pakan ternak rumput-rumputan. Semakin banyak jumlah hijauan, maka semakin tinggi akan memperoleh produksi susu sapi perah(Sudono A, Rosdiana RF, 2003). Jumlah nutrien pakan yang diberikan (hijauan) disesuaikan dengan kebutuhan sapi laktasi. Nilai signifikansi 0,01 ($P \leq 0,05$) pada variabel hijauan (X_2) menunjukkan pengaruh yang positif dan nyata, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak artinya secara parsial jumlah pakan konsentrat (X_1) berpengaruh signifikan terhadap produksi susu (Y). Nilai elastisitas hijauan sebesar 0,10 menjelaskan bahwa setiap penambahan hijauan sebesar 1 persen (6.135 kg menjadi 6.196,35 kg) akan mengakibatkan penambahan produksi sebesar 0,101 persen (2.878,51 liter menjadi 2.881,41 liter) dengan asumsi bahwa variabel lain dianggap nol atau konstan. Peningkatan penggunaan hijauan yang digunakan akan searah dengan produksi susu. Jumlah elastisitas fungsi produksi menggambarkan fase pergerakan usaha (*return to scale*). Jika ditinjau dari elastisitas hijauan yang kurang dari satu namun lebih dari nol ($0 < EP < 1$) yang berarti penggunaan faktor produksi hijauan sudah maksimal, sehingga dengan penambahan hijauan akan menurunkan produksi.

Hijauan adalah komponen pakan ternak yang utama karena mengandung kadar serat yang tinggi. Hijauan seperti rumput gajah, rumput raja, dan leguminosa menjadi sumber energi dan protein alami yang penting dalam ransum pakan sapi. Peternak memberikan pakan hijauan sebesar 26,63 kg per hari per ekor yang sudah cukup memadai dari segi kuantitas untuk sapi perah dewasa dengan kebutuhan konsumsi kering bahan hijauan sekitar 10% dari bobot badan (Thomas & Rangnek, 2004). Waktu pemberian pakan 1–2 jam sebelum pemerah sangat krusial karena dapat meningkatkan penyerapan nutrien dan mendukung produksi susu optimal. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya aktivitas fermentasi rumen sebelum sapi diperah, yang meningkatkan aliran asam lemak volatil (VFA) dan energi ke kelenjar ambing (Church, 1993). Berdasarkan teori penggunaan komposisi pakan hijauan untuk ternak sapi perah lebih banyak dibandingkan konsentrat. Keterbatasan dari kesediaan rumput di musim kemarau, sehingga peternak juga memberikan pakan tambahan berupa pakan gamblong. Penyebab kekurangan hijauan selain musim kemarau, adalah adanya peralihan pemanfaatan lahan ke tanaman hortikultura diantaranya sayur, buah, dan bunga. Pergeseran ini secara langsung mengurangi luasan lahan yang tersedia untuk penanaman hijauan ternak, sehingga

menurunkan ketersediaan pakan alami secara signifikan. Hal ini merupakan dinamika umum di daerah dengan tekanan pertanian intensif dan harga komoditas hortikultura yang lebih tinggi, yang mendorong petani untuk mengalihkan lahan (Devendra & Thomas, 2002). Sebagai respon terhadap kekurangan hijauan, peternak di Pandesari kemudian mengandalkan pakan tambahan seperti gamblong, yang merupakan limbah padat dari industri pengolahan tapioka. Meskipun gamblong memiliki nilai nutrisi yang rendah dibandingkan hijauan segar (kandungan protein kasar rendah) tetap dimanfaatkan sebagai sumber energi tambahan dalam kondisi darurat.

Pengaruh Tenaga Kerja terhadap Produksi Susu

Pada umumnya semakin lama seseorang bekerja pada suatu jenis pekerjaan, akan semakin pandai mengalokasikan waktu kerjanya secara efisien. Menurut Lestariningsih dan Basuki (2008) bahwa pengalaman kerja di bidang peternak sapi perah secara langsung berpengaruh terhadap keterampilan dalam menangani usaha peternakan termasuk dalam menangani kegiatan yang berhubungan dengan pemeliharaan dan penanganan produksi ternak yaitu pemerasan serta penanganan hasil produksi (Lestariningsih, N., Basuki, 2008). Nilai signifikansi 0,07 ($P \leq 0,10$) artinya secara parsial persentase tenaga kerja (X_3) berpengaruh positif dan nyata terhadap produksi susu sapi perah (Y), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya secara parsial tenaga kerja (HOK) (X_3) berpengaruh secara signifikan terhadap produksi susu (Y). Nilai elastisitas tenaga kerja (HOK) sebesar 0,05 menjelaskan bahwa setiap penambahan curahan tenaga kerja sebesar 1 persen (166,41 HOK menjadi 168,07 HOK) akan mengakibatkan kenaikan produksi susu sebesar 0,05 persen (2.878,51 liter menjadi 2.880,06 liter) dengan asumsi bahwa variabel lain dianggap nol atau konstan. Hasil ini menjelaskan bahwa peningkatan penggunaan faktor tenaga kerja (HOK) yang digunakan akan searah dengan produksi susu. Jika ditinjau dari elastisitasnya kurang dari satu, namun lebih dari nol ($0 < EP < 1$) yang berarti penggunaan faktor produksi tenaga kerja (HOK) sudah maksimal, sehingga dengan penambahan selang beranak akan menurunkan produksi. Hasil analisis menunjukkan tingkat penggunaan faktor produksi tenaga kerja masih belum efisien secara teknis. Rata-rata penggunaan tenaga kerja yaitu 166,41HOK. Jika dibandingkan dengan anjuran penggunaan tenaga kerja yang ada dengan penelitian Supriyatna *et al.* (1990) yaitu bahwa petani bekerja maksimum sebesar 300 HOK per tahun dan tenaga kerja wanita dan anak-anak masing-masing setara 0,80 dan 0,50 tenaga kerja dewasa.

Dalam rangkaian aktivitas beternak sapi perah, sebagian peternak menghabiskan waktu beternak untuk menyetor susu dibandingkan dengan waktu memerah sapi.

Berdasarkan klasifikasi tenaga kerja dalam rumah tangga peternak menurut Supriyatna *et al.* (1990), perlu diperhatikan bahwa tenaga kerja wanita dan anak-anak memiliki bobot kerja masing-masing hanya sebesar 0,80 dan 0,50 dibandingkan dengan tenaga kerja pria dewasa. Jika mayoritas tenaga kerja yang digunakan adalah wanita dan anak-anak, maka jumlah HOK aktual akan semakin rendah secara ekuivalen produktivitas. Kondisi ini berdampak pada keterbatasan waktu dan tenaga untuk melakukan aktivitas teknis pemeliharaan yang intensif, seperti pembersihan kandang, pemberian pakan secara tepat waktu, dan yang paling krusial adalah proses pemerasan sapi. Peternak lebih banyak mengalokasikan waktu untuk menyetor susu ke koperasi atau pos pengumpulan dibandingkan memerah sapi, maka terjadi ketidakseimbangan alokasi waktu kerja. Aktivitas yang berdampak langsung terhadap produksi susu seperti pemerasan, pemijatan ambing, dan stimulasi laktasi mendapatkan porsi waktu yang lebih sedikit. Durasi waktu dan ketekunan dalam proses pemerasan sangat erat dengan volume susu yang dihasilkan, seperti yang dikemukakan penelitian Supriyatna *et al.* (1990).

Berdasarkan penelitian lamanya waktu pemerasan sangat berkaitan erat dengan jumlah produksi susu yang dapat dihasilkan oleh sapi ternak (Supriyatna, Jauhari YA, Supriadi H, 1990). Sapi yang diperah secara penuh dan tepat waktu akan menghasilkan susu lebih banyak dibandingkan secara terburu-buru atau tidak konsisten. Oleh karena itu, alokasi tenaga kerja yang efisien secara teknis harus mempertimbangkan pembagian waktu kerja yang proporsional untuk kegiatan inti produksi. Keterbatasan tenaga kerja menunjukkan perlu peningkatan kapasitas manajemen waktu dan pembagian kerja dalam rumah tangga peternak. Perlu integrasi teknologi sederhana seperti alat pemeras susu manual atau semi-otomatis dapat membantu mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manusia dan meningkatkan efisiensi pemerasan.

Pengaruh Gamblong terhadap Produksi Susu

Gamblong atau ampas tahu merupakan limbah dalam bentuk padatan pasta dari bubur kedelai yang diperas untuk diambil sarinya pada proses pembuatan tahu. Ampas tahu yang dihasilkan bervariasi tergantung dari proses pembuatannya. Ampas tahu pada pembuatan tahu menggunakan prinsip ekstraksi protein kedelai yang dikumpulkan dan terbentuknya padatan protein (Herlambang, 2002). Gizi yang terdapat pada gamblong

adalah air (18,30 persen), protein (0,80 persen), bahan ekstrak tanpa nitrogen (78 persen), serat kasar (2,20 persen), lemak (0,20 persen), abu (2,50 persen), dan nilai martabat pati 76 persen (Dessi, A., Sari, R., Putri, 2009). Nilai signifikansi sebesar 0,00 ($P \leq 0,05$) pada variabel pakan gamblong (X_4) artinya secara parsial pakan gamblong (X_4) berpengaruh positif dan nyata terhadap produksi susu sapi perah (Y), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya secara parsial pakan gamblong (X_4) berpengaruh secara signifikan terhadap produksi susu (Y). Nilai elastisitas gamblong sebesar 0,46 menjelaskan bahwa setiap penambahan gamblong sebesar 1 persen (1.178,03 kg menjadi 1.182,05 kg) akan mengakibatkan kenaikan produksi susu sebesar 0,46 persen (2.878,51 liter menjadi 2.891,86 liter) dengan asumsi bahwa variabel lain dianggap nol atau konstan. Hasil ini menjelaskan bahwa peningkatan penggunaan faktor pakan gamblong yang digunakan akan searah dengan produksi susu.

Jika ditinjau dari elastisitasnya kurang dari satu, namun lebih dari nol ($0 < EP < 1$) yang berarti penggunaan faktor produksi pakan gamblong sudah maksimal, sehingga dengan penambahan gamblong akan menaikkan produksi susu. Ketersediaan gamblong tergantung dari jumlah limbah tapioka. Pada tahun 2012 ketersediaan gamblong di Provinsi Jawa Timur mencapai 3.964.662 ton, dengan demikian pakan gamblong tersedia dalam jumlah yang banyak (E, 2011). Hal ini menunjukkan dari segi sumber daya lokal, gamblong tersedia dalam jumlah besar dan berpotensi mengurangi ketergantungan peternak pada pakan komersial yang lebih mahal. Penggunaan limbah agroindustri seperti gamblong ini mendukung konsep *circular economy* dalam sektor peternakan, yaitu pemanfaatan limbah untuk menciptakan nilai tambah ekonomi dan lingkungan (Mekonnen *et al.*, 2022).

Perlu diperhatikan bahwa kualitas nutrisi gamblong tergolong rendah dalam kandungan protein dan serat kasar, maka penggunaan harus dibarengi dengan bahan pakan lain yang mampu memenuhi kebutuhan nutrien sapi perah secara seimbang. Gamblong memiliki nilai nutrien rendah dengan kandungan protein kasar (CP) dan serat kasar (CF). Rata-rata kandungan protein kasar pada gamblong sekitar 1,5%–2,5%, sementara kebutuhan sapi perah pada masa laktasi membutuhkan CP sebesar 16–18% dalam ransum (NRC, 2001). Gamblong memiliki kadar air yang tinggi ($>70\%$), yang membuatnya mudah basi dan sulit disimpan dalam jangka panjang tanpa perlakuan pengawetan (silase). Perumusan ransum yang optimal dan uji coba secara periodik

diperlukan agar penggunaan gamblong tetap memberikan manfaat maksimal terhadap produksi susu. Penggunaan gamblong tidak dapat dijadikan sumber utama pakan, tetapi lebih tepat digunakan sebagai bahan pengisi energi (*energy filler*) dalam porsi tertentu, dalam kombinasi dengan konsentrat dan hijauan berkualitas tinggi. Strategi ini dapat menekan biaya pakan tanpa mengorbankan kebutuhan nutrisi sapi perah. Selain formulasi ransum yang tepat, perlakuan teknologi pakan, seperti fermentasi, penambahan enzim, atau pencampuran dengan bahan kaya protein seperti bungkil kedelai atau dedak halus, sangat disarankan untuk meningkatkan kualitas nutrien gamblong.

KESIMPULAN

Faktor input pakan konsentrat, pakan hijauan, tenaga kerja (HOK), dan pakan gamblong berpengaruh secara bersama-sama terhadap produksi susu sapi perah di Desa Pandesari Kecamatan Pujon Kabupaten Malang. Dengan nilai R^2 sebesar 0,865, artinya bahwa 86,50 persen variasi naik turunnya produksi susu sapi perah dipengaruhi oleh variasi input tersebut. Kemudian, sisanya sebesar 13,50 persen dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dimasukkan dalam variabel penelitian. Salah satu faktor input pakan yang sangat berpengaruh signifikan terhadap peningkatan jumlah produksi susu adalah gamblong, karena memiliki nilai elastisitas tertinggi sebesar 0,46.

Dari sisi manajemen dan produksi, Koperasi SAE Pujon diharapkan mampu meningkatkan kinerja pembinaan kepada peternak dalam hal teknis pemeliharaan sapi perah yang efektif, yaitu berupa penyuluhan-penyuluhan atau pelatihan berkala, sehingga produksi susu yang dihasilkan menjadi lebih berkualitas dan memiliki kadar susu yang lebih tinggi dari sebelumnya. Pengelolaan yang diberikan secara langsung berpengaruh terhadap produktivitas ternak sapi dan berkaitan dengan produksi susu serta kualitas susu yang dihasilkan. Selain itu, peternak perlu menjaga ketepatan waktu pemberian pakan dan jumlah komposisi pakan ternak sapi karena pakan konsentrat, pakan hijauan, dan pakan gamblong merupakan faktor input produksi yang signifikan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah produksi susu. Dengan demikian, strategi peningkatan produksi susu tidak hanya perlu berfokus pada efisiensi teknis, tetapi juga pada keberlanjutan lingkungan dan inklusi sosial, terutama bagi peternak kecil. Kajian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi pendekatan yang adaptif terhadap perubahan iklim serta penerapan

teknologi rendah karbon dalam sistem peternakan sapi perah global maupun di negara berkembang seperti Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Baga, L. (2003). Peran Wirakoperasi dalam Pengembangan Sistem Agribisnis: Kajian terhadap Pengembangan Agribisnis Persusuan di Indonesia. In *Makalah Disampaikan pada Seminar Dwi Bulanan ISTECS Eropa*. Universitas Frankfurt am Main.
- Barret MA, L. P. (1979). *Milk and Beef Production in The Tropics*. Oxford University Press.
- Beattie BR, T. C. (1996). *Ekonomi Produksi* (S. G (ed.)). Gajah Mada University Press.
- Church, D. C. (1993). *The Ruminant Animal: Digestive Physiology and Nutrition*. Waveland Press.
- D, S. (2005). *Ekonomi Manajerial* (W. P (ed.)). Salemba Empat.
- Dessi, A., Sari, R., Putri, L. (2009). *Analisis Kandungan Gizi pada Makanan Tradisional Gamblong*. Universitas Padjadjaran.
- Devendra, C., & Thomas, D. (2002). Crop-animal systems in Asia: importance of livestock and characterization of agro-ecological zones. *Agricultural Systems*, 71(1–2), 5–15. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(01\)00033-6](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(01)00033-6)
- E, N. (2011). *Manajemen Sapi Perah*. Graha Ilmu.
- Field TG, T. R. (2004). *Scientific Farm Animal Production An Introduction To Animal Science* (Ninth Edit). Person Prentice Hall.
- Gordon, F. J., Unsworth, E. F., Walshe, M. J. (1971). The influence of dietary concentrate level on milk yield and composition. *Animal Production*, 13(3), 451–460.
- Herlambang, T. (2002). *Teknologi Pengolahan Kedelai*. Penebar Swadaya.
- Hewan, D. K. D. P. dan K. (2012). *Laporan Tahunan 2011*. Pemerintah Kabupaten Malang.
- Lestariningsih, N., Basuki, R. S. (2008). *Pengaruh Pengalaman Kerja terhadap Keterampilan Peternak Sapi Perah dalam Menangani Usaha Peternakan*. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya.
- Mariyono M, Yusron MA; Umiyah U, Wahyono DE, A. (1996). *Teknik Tata Laksana Pakan Sapi Perah Laktasi untuk Efisiensi Usaha di Daerah Lahan Kering Beriklim Kering*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso.
- Mekonnen, M. M., Simons, M. A., & Hoekstra, A. Y. (2022). Circular economy in livestock production: Concepts and implications. *Livestock Science*, 257, 104876. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.104876>
- NRC. (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle (7th rev. ed.). National Research Council, National Academies Press.
- Pertanian, K. K. (2011). *Rencana Kinerja Tahunan Pembangunan Peternakan dan Kesehatan Tahun 2012*.
- Pertanian, K. K. (2012). *Kontribusi Pertanian terhadap Perekonomian Nasional*. Laporan Kinerja Kementerian Pertanian 2012.
- Pertanian, K. K. (2013). *Laporan Data Kinerja Kementerian Pertanian Tahun 2004-2012*.
- Peternakan, D. D. J. (2012). *Buku Statistik Peternakan Tahun 2012*. Direktorat Jendral Peternakan Republik Indonesia.

- Rook, J. A. F. (1961). The effect of level of concentrate feeding on the yield and composition of milk. *Journal of Dairy Research*, 28(1), 45–55.
- Siregar, A. R., K. (2004). *Petunjuk Teknis Manajemen Pakan Sapi Perah*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Litbang Pertanian.
- Sudono A, Rosdiana RF, S. B. (2003). *Beternak Sapi Perah Secara Intensif* (2nd ed.). Agro Media Pustaka.
- Sugiyono. (2008). *Memahami Penelitian Kualitatif*. CV Alfabeta.
- Supriyatna, Jauhari YA, Supriadi H, S. (1990). *Kelayakan Sistem Usahatani Tanaman Ternak di Batumarta dari Aspek Ketenagakerjaan*. Badan Litbang Pertanian IDRC.
- Tahunan, L. (2012). *Koperasi Peternakan san Pemerasan Air Susu Sapi Rakyat SAE Pujon*. Koperasi SAE Pujon.
- Timur, D. J. D. P. J. (2012). *Rencana Strategis Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur 2009-2014*. <Http://Disnak.Jatimprov.Go.Id>. <http://disnak.jatimprov.go.id>
- Thomas, D., & Rangnekar, D. V. (2004). Feeding systems and feed evaluation models. In J. M. Dijkstra et al. (Eds.), Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism (2nd ed., pp. 481–502). CABI Publishing.
- Khayati, N. K., Lestari, R. D., & Sepfrian, B. (2024). Analysis Of Factors Affecting Milk Productivity Of Dairy Cows In Boyolali District. *Proceedings of the International Conference on Health, Engineering, Technology, and Social Science (ICOHETECH)*. Surakarta: Universitas Duta Bangsa Surakarta.
- Sutawi, A., Kusumaningrum, H., & Suyadi. (2023). A Review of Dairy Cattle Heat Stress Mitigation in Indonesia. *Veterinary World*, 16(2), 245–254.
- Palandri, C., Kadiyala, M., & Zeng, X. (2025). Extreme Heatwaves May Cause Global Decline in Dairy Production. *Journal of Climate and Agricultural Systems*, 11(3), 112–119.
- Mosalagae, D., Setiadi, B., & Fitria, Y. (2023). Smallholder Milk-Quality Awareness in Indonesian Dairy Farms. *Journal of Dairy Science*, 106(7), 4823–4835.
- Nugroho, E., Fithron, Z. u. R., Haryati, N., & Fajriyah, K. (2025). Factors Influencing the Labor Productivity in Smallholder Dairy Farms (Case Study in Kediri Regency). *Proceedings of the International Conference on Economics, Social Sciences and Agricultural Innovation (ICESAI 2024)*, Atlantis Press.
- Mukson, M., Pramono, A., & Kurnianto, E. (2020). Analysis of Various Factors in Order to Enhance Productivity and Income of Dairy Cattle Farmers in Central Java. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture (JITAA)*, 45(1), 48–57.