

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian

Penelitian ini mengungkapkan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi produksi susu domestik pada usaha peternakan sapi perah di Indonesia menurut perusahaan perusahaan sapi perah yang terdapat di Propinsi Sumatera utara, DKI. Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, D.I. Yogyakarta Jawa Timur, dan Propinsi Lainnya. Dan variabel bebas yang diteliti adalah populasi ternak sapi perah, tenaga kerja, dan pakan.

Adapun yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah faktor produksi berupa sapi perah, tenaga kerja, dan pakan sebagai variabel bebas, serta pertumbuhan produksi sebagai variabel terikat. Seluruh objek diteliti melalui observasi panel data (*data panel*), yaitu tipe data yang dikumpulkan menurut urutan waktu dalam suatu rentang waktu tertentu (*time series*) pada sejumlah kategori (*cross section*). Data diambil dari tahun 1994-2004 menurut perusahaan perusahaan sapi perah yang terdapat di Propinsi Sumatera utara, DKI. Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, D.I. Yogyakarta Jawa Timur, dan Propinsi Lainnya (sesuai data yang tersedia)

3.2. Metode Penelitian

Penelitian yang sifatnya ilmiah harus menggunakan seperangkat metode yang tepat agar memperoleh hasil yang memuaskan. Metode yang digunakan harus sesuai dengan tujuan penelitian dan sifat masalah yang diteliti karena hal

tersebut akan berpengaruh terhadap berhasil tidaknya suatu penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *explanatory* (menerangkan), yaitu penelitian yang dapat dilakukan jika pengetahuan tentang masalahnya sudah cukup dengan tujuan untuk menjelaskan hubungan kausal antara variabel-variabel melalui pengujian hipotesis telah dirumuskan sebelumnya. (Masri Singarimbun, 1993:5).

3.3. Populasi

Suharsimi (1998:115) memberikan pengertian bahwa populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Sedangkan Moh Nazir (1999: 327) menyatakan bahwa populasi adalah kumpulan dari ukuran unit-unit elementer. Populasi adalah kumpulan dari ukuran-ukuran tentang sesuatu yang ingin kita buat referensi populasi adalah berkenaan dengan data, bukan dengan orangnya ataupun bendanya.

Berdasarkan uraian tersebut, maka yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah perusahaan perusahaan sapi perah di Indonesia berdasarkan Propinsi Sumatera utara, DKI. Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, D.I. Yogyakarta Jawa Timur, dan Propinsi Lainnya (sesuai data yang tersedia) untuk periode 1994-2004.

3.4.Operasionalisasi Variabel

Tabel 3.1 Operasionalisasi Variabel Penelitian

Konsep Teoritis	Konsep Empiris	Konsep Analitis	Skala
Independent Variabel (Variabel Bebas)			
Populasi Sapi Perah (X1)	Jumlah sapi perah	Jumlah sapi perah betina laktasi yang dimiliki perusahaan-perusahaan sapi perah di Indonesia periode 1994-2004 (dalam satuan ekor per tahun)	Rasio
Tenaga kerja (X2)	Jumlah tenaga kerja	Banyaknya jumlah pekerja tetap, honorer, tidak dibayar dan pekerja harian yang dimiliki perusahaan-perusahaan sapi perah di Indonesia periode 1994-2004 (dalam satuan orang per tahun)	Rasio
Pakan (X3)	Jumlah Pakan Ternak	Banyaknya pakan hijauan, konsentrat dan pakan tambahan yang dikeluarkan oleh perusahaan-perusahaan sapi perah di Indonesia untuk periode tahun 1994-2004 (dalam satuan ton per tahun).	Rasio
Dependent Variabel (Variabel Terikat)			
Produksi (Y)	Kuantitas barang atau jasa yang dihasilkan	kuantitas susu yang dihasilkan perusahaan-perusahaan sapi perah di Indonesia tahun 1994-2004 (dalam satuan 000 liter per tahun).	Rasio

3.5. Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian merupakan alat pendukung pada suatu penelitian. Instrumen ini digunakan pada saat pengumpulan data, agar proses penelitian menjadi lebih mudah. Penelitian ini bersifat kuantitatif (paradigma ilmiah) dengan

jenis data sekunder, maka bentuk instrument yang digunakan adalah catatan dokumentasi dan observasi dari berbagai literature, yang berarti mengumpulkan data dengan mencatat data-data yang sudah ada.

Dalam catatan dokumentasi dan observasi ini, peneliti menyusun data yang diperoleh ke dalam bentuk daftar tabel data. Tabel tersebut memuat catatan variabel-variabel yang diteliti yaitu berupa populasi, tenaga kerja, pakan konsentrat, dan rumput hijau sebagai variabel bebas, serta pertumbuhan produksi sebagai variabel terikat.

3.6. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dipergunakan adalah sebagai berikut

1. Studi dokumenter, yaitu suatu teknik pengumpulan data dengan mempelajari dokumen-dokumen yang dimiliki oleh kantor Biro Pusat Statistik, Departemen Industri dan Perdagangan, Departemen Peternakan, serta Gabungan koperasi Susu Indonesia..
2. Studi literatur, yaitu teknik pengumpulan data dengan cara mempelajari teori-teori yang terdapat pada buku-buku, skripsi, tesis, jurnal, artikel dan majalah-majalah ilmiah untuk memperoleh informasi yang berhubungan dengan teori-teori dan konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang dibahas.
3. *Internet browsing* , yaitu studi yang digunakan untuk mencari informasi mengenai objek yang diteliti melalui berbagai situs internet sebagai tambahan materi penelitian.

3.7. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efisiensi ekonomis budidaya ikan mas dan budidaya ikan nila yaitu dengan menggunakan metode analisis regresi berganda melalui fungsi Cobb- Douglas dan menggunakan metode statistic uji R dan model regresi untuk membandingkan fungsi produksi susu sapi perah yaitu dengan jalan sebagai berikut:

3.7.1. Menghitung Koefisien Regresi

Teknis analisis data yang digunakan pada penelitian ini, dilakukan melalui fungsi produksi Cobb- Douglas. Bila fungsi Cobb-Douglas tersebut dinyatakan oleh hubungan Y dan X maka:

$$Y = f (X_1, X_2, X_3, \dots, X_n) \text{-----} (3.6.1)$$

Secara matematis fungsi produksi Cobb- Douglas ditulis dengan persamaan:

$$Y = aX_1^{b1} . X_2^{b2} .. \dots X_i^{bi} \dots X_n^{bn} e^u \text{-----} (3.6.2)$$

Sumber: Soekartawi (2003: 154)

Dimana: Y = Variabel yang dijelaskan
 X = Variabel yang menjelaskan
 a, b = Besaran yang akan diduga
 u = Kesalahan (*disturbance term*)
 e = Logaritma natural, e = 2,718281828

Jika memasukkan variabel dalam penelitian maka diperoleh model persamaan sebagai berikut:

$$Y = f (X_1, X_2, X_3) \text{-----} (3.6.3)$$

Maka model fungsi produksi Cobb- Douglas dalam penelitian ini adalah:

$$Y = aX_1^{b1} . X_2^{b2} . X_3^{b3} \text{-----} (3.6.4)$$

Keterangan: Y = produksi susu
 a = konstanta (intersep)
 X_1 = populasi sapi perah
 X_2 = tenaga kerja
 X_3 = pakan
 $b_1, b_2,$ dan b_3 = elastisitas masing-masing faktor produksi

Untuk memudahkan pendugaan terhadap persamaan diatas maka persamaan tersebut diubah menjadi bentuk linier berganda dengan cara melogaritmakan persamaan tersebut. Pendugaan parameter dapat dilakukan dengan menggunakan analisis data metode kuadrat terkecil (OLS: *Ordinary Least Square*) yang diperoleh melalui frekuensi logaritma fungsi asal sebagai berikut :

$$\ln Y = \ln a + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 \text{-----}(3)$$

Dalam penyelesaian fungsi Cobb-Douglas biasanya selalu dilogaritmakan dan diubah bentuk fungsinya menjadi fungsi linear, oleh karena itu ada beberapa syarat yang harus dipenuhi sebelum menggunakan fungsi Cobb-Douglas. Menurut Soekartawi (1990), persyaratan tersebut ialah tidak ada nilai pengamatan yang bernilai nol, tidak ada perbedaan teknologi pada setiap pengamatan (*non-neutral difference in the respective technologies*), setiap variabel X adalah *perfect competition*, dan perbedaan lokasi (pada fungsi produksi) seperti iklim adalah sudah tercakup pada faktor kesalahan ($u = \text{disturbance term}$).

Jika $Y = \ln Y$; $a = \ln a$; $b_k = B_k$; $\ln X_i$, maka model estimasi regresi sebagai berikut:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 \text{-----}(4)$$

Dimana: Y = produksi susu
 a = Konstanta
 b_i = Elastisitas produksi masing- masing faktor
 X_1 = Populasi sapi perah
 X_2 = Tenaga Kerja
 X_3 = Pakan

Persamaan diatas dengan mudah diselesaikan dengan cara regresi berganda. Pada persamaan tersebut terlihat bahwa nilai b_1, b_2, b_3 adalah tetap walaupun variabel yang terlibat telah dilogartimkan. Hal ini dapat dimengerti karena b_1, b_2, b_3 pada fungsi Cobb-Douglas adalah sekaligus menunjukkan elastisitas X terhadap Y.

3.7.2. Analisa Skala Output

Untuk menguji fase kenaikan hasil (skala output) sama dengan satu, sama dengan atau tidak sama satu yang dicapai dalam proses produksi maka digunakan jumlah elastisitas

$\Sigma b_i = 1$ Berarti keadaan usaha pada kondisi Fase kenaikan hasil tetap (*Constant Returns to Scale*), dimana penambahan masukan produksi akan menghasilkan tambahan hasil produksi yang proporsinya lebih besar.

$\Sigma b_i > 1$ Berarti keadaan usaha pada kondisi Fase kenaikan hasil tambah (*Increasing Returns to Scale*), dimana penambahan masukan produksi akan proporsional dengan penambahan hasil produksi.

$\Sigma b_i < 1$ Berarti keadaan usaha pada kondisi Fase kenaikan hasil berkurang (*Decreasing Returns to Scale*), dimana penambahan masukan produksi akan melebihi proporsi penambahan hasil produksi.

3.7.3. Pengujian Statistik

Untuk menentukan cocok tidaknya fungsi ini dilakukan dengan menghitung koefisien determinasinya (R^2). Semakin besar angka koefisien determinasi tersebut berarti bentuk fungsi semakin cocok. menguji hipotesis maka dilakukan Uji F dan Uji t. Selanjutnya pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan mencari terlebih dahulu nilai statistik dan tabel melalui:

1. Uji R^2 , koefisien determinasi, yang dapat dihitung melalui rumus:

$$R^2 = \frac{\sum(Y_i - \bar{Y})^2}{\sum(Y_i - Y)^2} \quad (\text{Gujarati, Damodar 1978:45})$$

2. Uji F, dimana untuk menguji hipotesis secara keseluruhan dengan signifikansinya dapat dihitung melalui rumus:

$$F_{\text{statistik}} = \frac{JK \text{ Re } g / k}{JK \text{ Re } g / n - k - 1} \quad (\text{Sudjana, 1997:355})$$

Setelah diperoleh F hitung atau F statistik, selanjutnya bandingkan dengan F tabel dengan α disesuaikan. Adapun cara mencari F tabel dapat digunakan rumus sebagai berikut:

Kriteria:

$$F_{\text{tabel}} = \frac{K}{n - k - 1} \quad H_0 \text{ diterima jika } F_{\text{statistik}} < F_{\text{tabel}}, \text{ df } [k;(n-k-1)].$$

H_0 ditolak jika $F_{\text{statistik}} \geq F_{\text{tabel}}, \text{ df } [k;(n-k-1)].$

Artinya: apabila $F_{\text{statistik}} < F_{\text{tabel}}$ maka koefisien korelasi ganda yang diuji tidak signifikan, tetapi sebaliknya jika $F_{\text{statistik}} \geq F_{\text{tabel}}$ maka koefisien korelasi ganda yang diuji adalah signifikan dan dapat dijadikan sebagai dasar prediksi serta menunjukkan adanya pengaruh secara simultan, dan ini dapat diberlakukan untuk seluruh populasi.

3. Uji t, dimana untuk menguji hipotesis secara parsial dengan signifikansinya dapat dihitung melalui rumus sebagai berikut:

$$t_{\text{statistik}} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (\text{Sudjana, 1997:259})$$

Setelah diperoleh t statistik atau t hitung, selanjutnya bandingkan dengan t tabel dengan α disesuaikan. Adapun cara mencari t tabel dapat digunakan rumus sebagai berikut:

Kriteria:

$$t_{\text{tabel}} = n - k$$

H_0 diterima jika t statistik $< t$ tabel, df $[k;(n-k)]$.

H_0 ditolak jika t statistik $\geq t$ tabel, df $[k;(n-k)]$.

Artinya: apabila t statistik $\geq t$ tabel maka koefisien korelasi parsial tersebut signifikan sehingga dapat dijadikan sebagai dasar prediksi dan menunjukkan adanya pengaruh secara parsial antara variabel terikat (*dependent*) dengan variabel bebas (*independent*), atau sebaliknya jika t statistik $< t$ tabel maka koefisien korelasi parsial tersebut tidak signifikan dan menunjukkan tidak ada pengaruh secara parsial antara variabel terikat (*dependent*) dengan variabel bebas (*independent*).

3.8. Uji Stasionaritas

Dalam asumsi klasik, untuk menguji stasionaritas terdapat tiga pengujian yang akan dilakukan yaitu:

3.8.1. Multikolinieritas

Multikolinieritas merupakan kejadian yang menginformasikan terjadinya hubungan antara variabel-variabel bebas X_i dan hubungan yang terjadi cukup besar. Hal ini senada dengan pendapat yang dikemukakan oleh Mudrajad Kuncoro (2004: 98) bahwa uji multikolinieritas adalah adanya suatu hubungan linier yang sempurna (mendekati sempurna) antara beberapa atau semua variabel bebas. Ini suatu masalah yang sering muncul dalam ekonomi karena *in economics, everything depends on everything else*.

Terdapat beberapa metode yang bisa dilakukan untuk mengetahui Multikolinearitas diantaranya adalah :

- Menurut Gujarati (2001: 166) multikolinearitas dapat diketahui Dengan R^2 , multikolinearitas sering diduga kalau nilai koefisien determinasinya cukup tinggi yaitu antara 0,7 – 1,00. Tetapi jika dilakukan uji t, maka tidak satupun atau sedikit koefisien regresi parsial yang signifikan secara individu. Maka kemungkinan tidak ada gejala multikolinearitas. (Gujarati, 2001: 166)
- Persamaan varian inflasi jika memiliki nilai yang semakin besar maka menunjukkan multikolinearitasnya akan lebih sederhana. Kriterianya jika toleransi sama dengan satu atau mendekati satu dan nilai VIF < 10 maka tidak ada gejala multikolinearitas. Sebaliknya jika nilai toleransi tidak sama dengan satu atau mendekati nol dan nilai VIF > 10 , maka diduga ada gejala multikolinearitas.

3.8.2. Autokorelasi

Dalam suatu analisa regresi dimungkinkan terjadinya hubungan antara variabel- variabel bebas atau berkorelasi sendiri, gejala ini disebut autokorelasi. Istilah autokorelasi dapat didefinisikan sebagai korelasi antara anggota serangkaian observasi yang diurutkan menurut waktu atau ruang.

Autokorelasi merupakan suatu keadaan dimana tidak adanya korelasi antara variabel pengganggu (*disturbance term*) dalam *multiple regression*. Faktor-faktor penyebab autokorelasi antara lain terdapat kesalahan dalam menentukan model, penggunaan lag dalam model dan tidak dimasukkannya variabel penting.

Konsekuensi adanya autokorelasi menyebabkan hal-hal berikut:

- Parameter yang diestimasi dalam model regresi OLS menjadi bias dan varian tidak minim lagi sehingga koefisien estimasi yang diperoleh kurang akurat dan tidak efisien.

- Varians sampel tidak menggambarkan varians populasi, karena diestimasi terlalu rendah (*underestimated*) oleh varians residual taksiran.
- Model regresi yang dihasilkan tidak dapat digunakan untuk menduga nilai variabel terikat dari variabel bebas tertentu.
- Uji t tidak akan berlaku, jika uji t tetap disertakan maka kesimpulan yang diperoleh pasti salah.

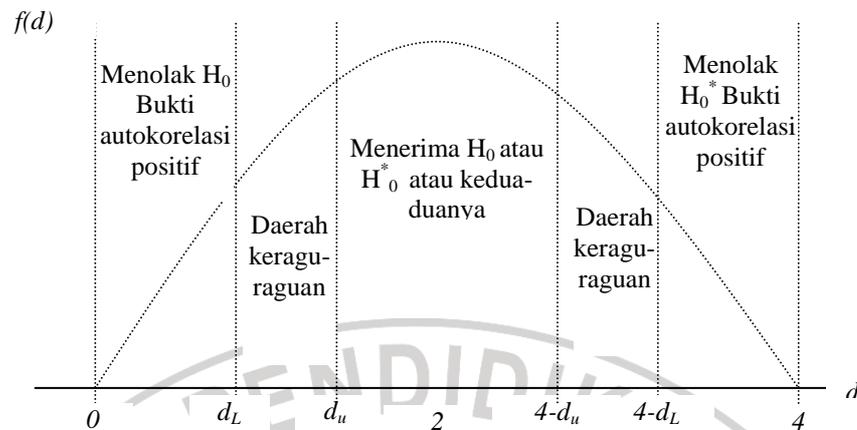
Adapun cara untuk mendeteksi ada atau tidaknya autokorelasi pada model regresi, pada penelitian ini pengujian asumsi autokorelasi dapat diuji melalui beberapa cara di bawah ini:

- 1) *Graphical method*, metode grafik yang memperlihatkan hubungan residual dengan trend waktu.
- 2) *Runs test*, uji loncatan atau uji Geary (*geary test*).
- 3) Uji Breusch-Pagan-Godfrey untuk korelasi berordo tinggi
- 4) Uji d Durbin-Watson, yaitu membandingkan nilai statistik Durbin-Watson hitung dengan Durbin-Watson tabel.

Untuk mengkaji autokorelasi dalam penelitian ini digunakan uji d Durbin-Watson berdasarkan asumsi sebagai berikut:

- model regresi mencakup intersep
- variabel-variabel bebas bersifat nonstokastik (tetap dalam sampel berulang,
- variabel pengganggu diregresi dalam skema otoregresif orde pertama (first-order autoregressive) atau $u_t = \rho u_{t-1} + \epsilon_t$.
- Model regresi tidak mengandung variabel beda kala dari variabel terikat sebagai variabel bebas.
- Tidak ada kesalahan dalam observasi data.

Nilai Durbin-Watson menunjukkan ada tidaknya autokorelasi baik positif maupun negatif, jika digambarkan akan terlihat seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Statistika d Durbin- Watson

Sumber: Gujarati 2001: 216

Keterangan: d_L = Durbin Tabel Lower
 d_U = Durbin Tabel Up
 H_0 = Tidak ada autokorelasi positif
 H_0^* = Tidak ada autokorelasi negatif

3.8.3. Heteroskedastisitas

Salah satu asumsi regresi linier adalah adanya homoskedastis, yakni seragam tidaknya variansi sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama. Pada penelitian ini penulis akan mendeteksi heteroskedastis dengan menggunakan metode grafik *Scatterplot* dengan kriteria sebagai berikut:

- Jika grafik mengikuti pola tertentu berarti pada model tersebut terjadi heteroskedastis
- Jika pada grafik plot tidak mengikuti aturan atau pola tertentu maka pada model tersebut tidak terjadi heteroskedastis.

Konsekuensi dari adanya heteroskedastisitas antara lain adalah menjadi tidak efisiennya estimator OLS. Hal ini mengakibatkan varian tidak lagi minimum, sehingga dapat menyesatkan kesimpulan terutama bila digunakan untuk meramalkan.

Menurut Mudrajad Kuncoro (2004: 96) heteroskedastisitas muncul apabila kesalahan atau residual dari model yang diamati tidak memiliki varians yang konstan dari satu observasi ke observasi lainnya artinya setiap observasi mempunyai reliabilitas yang berbeda akibat perubahan dalam kondisi yang melatarbelakangi tidak terangkum dalam spesifikasi model.

Heteroskedastisitas dapat diuji dengan menggunakan korelasi *rank* dari *Spearman* sebagai berikut:

$$r_s = 1 - 6 \left(\frac{\sum d_i^2}{N(N^2-1)} \right)$$

Sumber : Gujarati (2001: 188)

Dimana d_i = perbedaan dalam rank yang ditetapkan untuk dua karakteristik yang berbeda dari individual atau fenomena ke 1, sedangkan N = banyaknya individual atau fenomena yang di rank.

Adapun langkah- langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Cocokkan regresi terhadap data mengenai Y dan X dan dapatkan residual ei
- Dengan mengabaikan tanda dari ei , yaitu dengan mengambil nilai mutlaknya $[ei]$, meranking baik harga mutlak $[ei]$ dan X_i sesuai dengan urutan yang meningkat atau menurun dan menghitung koefisien rank korelasi *Spearman* yang telah diberikan sebelumnya.

- Dengan mengasumsikan bahwa koefisien rank korelasi populasi P_S adalah nol dan $N > 8$, tingkat signifikan dari r_s , yang disampel dapat diuji dengan pengujian t sebgai berikut:

$$t = \frac{r_s \sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r_s^2}}$$

Sumber: Gujarati (2001: 188)

Dengan derajat kebebasan = $N- 2$

Jika nilai t yang dihitung melebihi bilai t kritis, kita bisa menerima hipotesis adanya heteroskedastisitas; kalau tidak bisa menolaknya. Jika model regresi meliputi lebih dari satu variabel X , r_s dapat dihitung antara $[e_i]$ dan tiap-tiap variabel X secara terpisah dan dapat diuji untuk tingkat penting secara statistik dengan pengujian t yang diberikan di atas.

