

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Produksi

Secara mudah, arti produksi memanglah pembuatan. Bagi kebanyakan orang, produksi diartikan sebagai kegiatan-kegiatan di dalam pabrik-pabrik, atau barangkali juga kegiatan-kegiatan lapangan pertanian. Dalam ilmu ekonomi, pendefinisian seperti itu sebenarnya terlampau sempit. Rosyidi (2006) menuliskan tentang apa yang dituliskan oleh Richard Ruggles beserta isterinya Nancy D. Ruggles di bawah ini.

In broader terms any process that creates value or adds value to already existing goods is production.

Secara lebih luas, setiap proses yang menciptakan nilai atau memperbesar nilai sesuatu barang adalah produksi.

Secara mudah kita katakan bahwa produksi adalah setiap usaha yang menciptakan atau memperbesar daya guna barang. Akan tetapi, produksi tentu saja tidak akan dapat dilakukan kalau tidak ada bahan-bahan yang memungkinkan dilakukannya proses produksi itu sendiri. Untuk bisa melakukan produksi, dibutuhkan tenaga manusia, sumber-sumber alam, modal dalam segala bentuknya, serta kecakapan. Semua unsur itu disebut faktor-faktor produksi (*factors of production*). Jadi, semua unsur yang menopang usaha penciptaan nilai atau usaha memperbesar nilai barang disebut sebagai faktor-faktor produksi (Rosyidi, 2006 : 55). Seperti yang baru saja disebutkan, faktor-faktor produksi itu terdiri dari :

- 1) Tanah (*land/natural resources*)
- 2) Tenaga kerja (*labor*)
- 3) Modal (*capital*)
- 4) *Managerial skill*.

Teori produksi dapat diterapkan pengertiannya untuk menerangkan sistem produksi yang terdapat pada sektor pertanian. Dalam sistem produksi yang berbasis pada pertanian berlaku pengertian input atau output dan hubungan diantara keduanya sesuai dengan pengertian dan konsep dari teori produksi. Perbedaan antara sistem produksi pada sektor manufaktur dan sektor pertanian adalah karakteristik input dan teknik-teknik produksi yang digunakan. Namun, konsep input, output, dan teknik-teknik produksi diantara keduanya tetap mengikuti konsep yang diterangkan pada teori produksi (Della Ken, 2006: 23).

2.2. Konsep Dalam Teori Produksi

2.2.1. *The Law of The Deminishing Return*

Dalam teori produksi dikenal istilah *the law of the deminishing returns* atau hukum hasil lebih yang semakin berkurang dalam sistem produksi yang menggunakan input tenaga kerja (*labor*) (Pindyck dan Rubinfeld, 2005: 194-195). Kondisi ini menjelaskan bahwa apabila faktor input tenaga kerja ditambah secara terus menerus sebanyak satu unit, maka produk total akan terus mengalami pertambahan yang proporsional. Pada suatu pertambahan unit input tenaga kerja, pertambahan outputnya menjadi akan semakin berkurang hingga akhirnya tidak terjadi pertambahan atau terjadi penurunan produk total ketika input tenaga kerja

terus dilakukan pertambahan. Untuk melihat bagaimana bekerjanya konsep dalam hukum hasil lebih yang semakin berkurang, terlebih dahulu akan diterangkan pengertian dari produksi rata-rata, produksi marjinal, produk total (TP), dan produksi rata-rata (AP).

2.2.2. Produksi Rata-rata dan Produksi Marjinal

Penjelasan mengenai produksi rata-rata dan produksi marjinal diawali dengan pengertian dari produksi total atau produk total (*total product*). Pengertian dari produk total adalah besarnya keseluruhan output yang dihasilkan dengan menggunakan teknik-teknik produksi yang terbaik (Sukirno, 2002 : 195-197). Produksi marjinal atau *marginal product labor* (MP_L) menyatakan tambahan produksi yang diakibatkan adanya penambahan satu tenaga kerja (L) yang digunakan dalam produksi (Sukirno, 2002 : 195). Jika pertambahan tenaga kerja dinotasikan dengan ΔL , pertambahan produksi total dinotasikan dengan ΔTP , maka produksi marjinal (MP) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$MP_L = \frac{\Delta TP}{\Delta L} \dots\dots\dots (2.1)$$

di mana:

- MP_L : Produksi marjinal tenaga kerja
- ΔTP : Total tambahan dari produksi total (*total product*)
- ΔL : Total pertambahan tenaga kerja.

Pindyck dan Rubinfeld (2005 : 191) menerangkan bahwa marjinal produk dari tenaga kerja (MP_L) ditentukan oleh besarnya nilai kapital yang digunakan. Jika dilakukan penambahan atas input kapital, maka marjinal produk dari tenaga

kerja juga akan bertambah. Hal ini dikarenakan produktivitas tenaga kerja menjadi semakin meningkat sebagai akibat adanya penambahan penggunaan atas kapital.

Produk fisik marjinal merupakan suatu output atau keluaran tambahan yang dapat diproduksi dengan menggunakan satu unit tambahan dari masukan tersebut dengan mempertahankan semua input lain tetap atau konstan. Secara matematis dapat dituliskan (Salvatore, 2004 : 255-256) :

$$MP_K = \frac{\partial Q}{\partial K} = f_K \dots\dots\dots(2.2)$$

$$MP_L = \frac{\partial Q}{\partial L} = f_L \dots\dots\dots(2.3)$$

Di mana persamaan (2.2) menyatakan produk fisik marjinal dari modal, sedangkan persamaan (2.3) merupakan produk fisik marjinal dari tenaga kerja. Berdasarkan definisi secara matematis yang dituliskan pada persamaan (2.2) dan (2.3), terdapat adanya notasi matematika yang menyatakan bentuk derivasi parsial.

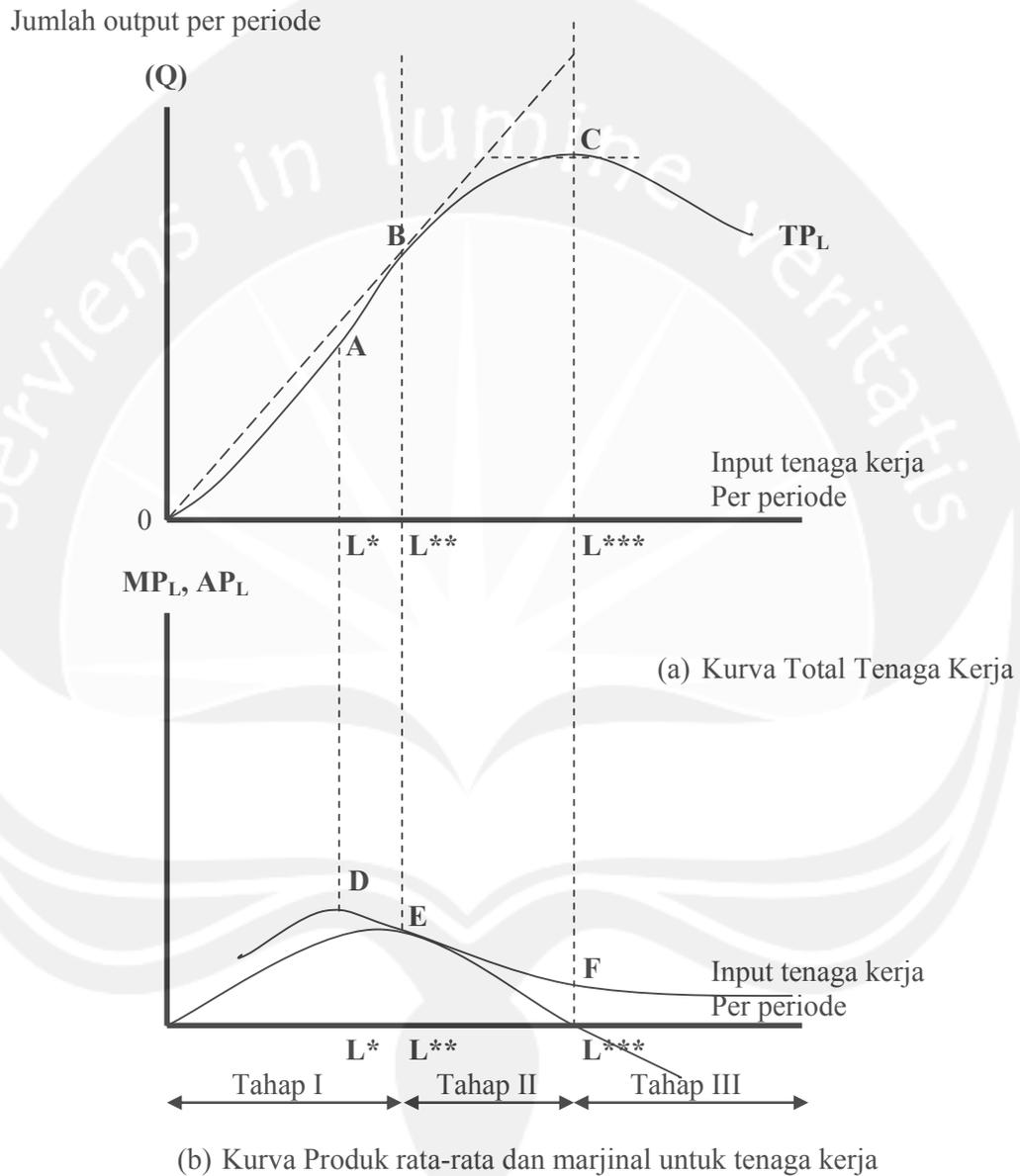
Pengertian produksi rata-rata atau *average product of labor* adalah produksi yang secara rata-rata yang dihasilkan oleh setiap pekerja. Jika produksi total ditunjukkan melalui notasi TP dan tenaga kerja adalah L, maka produksi rata-rata (AP) dapat dihitung (Pindyck dan Rubinfeld, 2005 : 191) :

$$AP_L = \frac{\text{Output}}{\text{Input Tenaga Kerja}} = \frac{TP}{L} \dots\dots\dots(2.4)$$

di mana :

- AP : Produksi rata-rata dari tenaga kerja
- TP : Produksi total (*total product*)
- L : Total tenaga kerja.

2.2.3. Hubungan Antara TPL, APL dan MPL



Sumber : Pindyck dan Rubinfeld (2005 : 192)

Gambar 2.1.1
Hubungan Antara Kurva-kurva TPL, APL dan MPL

Dalam teori ekonomi, produktivitas tenaga kerja dapat diartikan sebagai pengertian dari produktivitas rata-rata. Suatu industri yang mengalami suatu peningkatan produktivitas, maka dapat dikatakan bahwa keluaran atau output per unit input tenaga kerja dikatakan mengalami peningkatan. Konsep produktivitas fisik rata-rata dianggap paling banyak mendapatkan perhatian karena lebih mudah pengukurannya daripada konsep produktivitas marjinal. Pada persamaan (2.4), nilai AP_L untuk setiap jumlah masukan tenaga kerja merupakan kemiringan garis yang ditarik dari titik asal di kurva TP_L .

Pada gambar 2.1.1 memperlihatkan bagaimana produktivitas rata-rata dan produktivitas marjinal untuk kurva tenaga kerja dapat diturunkan dari kurva produk total. Kurva TP_L dalam gambar 2.1.(a) mewakili hubungan antara input tenaga kerja dan output produksi konstan. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1.(b), kemiringan kurva TP_L merupakan produk marjinal tenaga kerja (MP_L) dan kemiringan kurva yang menggabungkan titik asal dengan satu titik kurva TP_L menghasilkan produk rata-rata tenaga kerja (AP_L). Hubungan antara kurva AP_L dan MP_L ini secara geometris dapat dijelaskan melalui gambar 2.1.1.

Pembahasan kurva produksi seperti yang ditunjukkan dari Gambar 2.1.1 dibagi ke dalam tiga tahapan berdasarkan perubahan pada kurva TP_L . Tahapan-tahapan tersebut diterangkan sebagai berikut (Sukirno, 2002 : 199-200):

1) Tahap Pertama

Pada tahap awal, setiap penambahan input (tenaga kerja) akan menghasilkan sejumlah tambahan output yang lebih besar. Hal ini ditunjukkan dengan kurva AP_L yang terus meningkat hingga titik E.

kondisi ini pada kurva TPL ditunjukkan pada titik A dimana titik A menggambarkan batas dimana setiap tambahan output akan berkurang atau lebih kecil daripada setiap adanya tambahan input hingga sebesar L^* . Ini berarti, besarnya penambahan input sebesar L^* dan L^{**} akan menyebabkan tambahan output lebih kecil daripada penambahan inputnya. Batas ini untuk kurva MP_L ditunjukkan pada titik D, sedangkan untuk batas penurunannya terdapat pada titik E.

2) Tahap Kedua

Pada tahap kedua ini, tindakan produsen dalam menambah input masih dikatakan rasional karena masih menghasilkan adanya tambahan output. Berkurangnya tambahan output yang tidak proporsional dengan tambahan input ini ditunjukkan melalui kurva AP_L yang semakin menurun setelah melewati titik E. Dalam hal ini, kurva MP_L memotong kurva AP_L di titik E di mana tambahan output ditunjukkan lebih kecil daripada tambahan input. Pada penambahan input sebesar L^{**} hingga L^{***} , rata-rata output (AP_L) ditunjukkan mulai berkurang. Total produk untuk tenaga kerja (TPL) mencapai puncak di mana tambahan output mulai berkurang hingga pada titik C. Pada titik C, tambahan input dikatakan yang paling optimum di mana besarnya proporsi pertambahan output adalah sama dengan pertambahan inputnya.

3) Tahap Ketiga

Pada tahap ketiga diawali pada titik C di mana setelah melewati batas penambahan input sebesar L^{***} , besarnya output mulai mengalami

penurunan. Hal ini ditunjukkan melalui kurva TP_L yang mulai menurun setelah melewati titik C. Kurva MP_L yang menggambarkan adanya tambahan output ditunjukkan memotong garis horizontal pada titik F yang menunjukkan bahwa sudah tidak ada lagi tambahan output setelah input ditambahkan lebih besar daripada L^{***} .

2.3. Fungsi Produksi

Telah dinyatakan sebelum ini bahwa fungsi produksi menunjukkan sifat hubungan diantara faktor-faktor produksi dan tingkat produksi yang dihasilkan. Faktor-faktor produksi dikenal pula dengan istilah *input* dan jumlah produksi selalu juga disebut sebagai *output*. Fungsi produksi selalu dinyatakan dalam bentuk rumus, yaitu seperti yang berikut (Sukirno, 2008 : 195):

$$Q = f(K, L, R, T) \dots\dots\dots (2.5)$$

Di mana:

- Q adalah Jumlah produksi
- K adalah Jumlah stok modal
- L adalah Jumlah tenaga kerja
- R adalah Kekayaan alam
- T adalah Tingkat teknologi.

Persamaan tersebut merupakan suatu pernyataan matematik yang pada dasarnya berarti bahwa tingkat produksi suatu barang tergantung kepada jumlah modal, jumlah tenaga kerja, jumlah kekayaan alam, dan tingkat teknologi yang digunakan. Jumlah produksi yang berbeda-beda dengan sendirinya akan memerlukan berbagai faktor produksi tersebut dalam jumlah yang berbeda-beda juga. Di samping itu, untuk satu tingkat produksi tertentu, dapat pula digunakan

gabungan faktor produksi yang berbeda. Sebagai contoh, untuk memproduksi sejumlah hasil pertanian tertentu perlu digunakan tanah yang lebih luas apabila bibit unggul dan pupuk tidak digunakan; tetapi luas tanah dapat dikurangi apabila pupuk dan bibit unggul dan teknik bercocok tanam modern digunakan (Sukirno, 2008 : 195). Dengan membandingkan berbagai gabungan faktor-faktor produksi untuk menghasilkan sejumlah barang tertentu dapatlah ditentukan gabungan faktor produksi yang paling ekonomis untuk memproduksi sejumlah barang tersebut. Produsen yang memiliki keunggulan teknologi, akan memiliki kombinasi input terbaik untuk menghasilkan unit output tertentu dibandingkan produsen yang tidak memiliki keunggulan teknologi (Pindyck dan Rubinfeld, 2005 : 189).

Fungsi produksi untuk sektor pertanian dapat dituliskan seperti pada persamaan (2.5). Adapun dalam kasus di sektor pertanian tersebut, fungsi produksi yang digunakan dituliskan sebagai berikut:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4) \dots\dots\dots(2.6)$$

di mana :

- Y : Jumlah produksi padi sawah
- X₁ : Banyaknya penggunaan pestisida
- X₂ : Banyaknya penggunaan atas pupuk
- X₃ : Banyaknya penggunaan atas benih
- X₄ : Banyaknya penggunaan jam kerja.

Berdasarkan fungsi produksi yang dituliskan pada persamaan (2.6), akan diketahui bagaimana penggunaan teknik-teknik produksi yang selanjutnya dapat diukur nilai efisiensi teknis (*technical efficiency*). Dengan memperhatikan bagaimana tambahan outputnya sebagai akibat adanya penambahan input baik secara parsial maupun keseluruhan, akan diperoleh pengertian mengenai konsep

pengukuran elastisitas input dan *returns to scale*. Pada konsep biaya minimum, dapat diketahui pula bagaimana besarnya nilai dari masing-masing input modal dan input tenaga kerja yang diperlukan untuk mendapatkan biaya minimum. Konsep yang diterangkan pada penelitian ini hanya membahas mengenai pengukuran elastisitas dan *returns to scale* dalam suatu fungsi produksi.

2.4. Elastisitas

Elastisitas dalam ilmu ekonomi menerangkan seberapa besar sensitivitas perubahan suatu variabel akibat adanya perubahan pada variabel lainnya (Pindyck dan Rubinfeld, 2005 : 32). Aplikasi elastisitas ke dalam model ekonomi dapat dijelaskan sebagai persentase perubahan atas suatu variabel yang diakibatkan adanya perubahan pada variabel lain sebesar satu persen. Pada pengertian ini, berlaku asumsi bahwa variabel-variabel lain dianggap tetap (*konsan*) atau berlaku kondisi yang disebut *ceteris paribus*.

Penerapan konsep elastisitas dalam teori produksi diperoleh berdasarkan aplikasi fungsi produksi. Besarnya nilai elastisitas menyatakan ukuran sensitivitas dari variabel output (*dependent variabel*) terhadap adanya perubahan pada variabel input (variabel bebas tertentu) dalam suatu fungsi produksi. Dalam hal ini berlaku bahwa variabel-variabel input lainnya dianggap tetap atau berlaku kondisi yang disebut *ceteris paribus*. Konsep elastisitas berkaitan dengan perubahan jumlah input atau faktor produksi, jika input dinaikkan (diturunkan) sebesar satu persen berapa besar kenaikan (penurunan) produksi atau output yang terjadi (Nicholson, 2004). Pengertian tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$E_i = \frac{\% \Delta Q}{\% \Delta I} = \frac{\Delta Q / Q}{\Delta I / I} = \frac{\Delta Q}{\Delta I} \times \frac{I}{Q}$$

di mana:

E : Nilai elastisitas
 I : Input produksi (K dan L)
 ΔQ : Perubahan atas output
 ΔI : Perubahan atas input.

Koefisien elastisitas produksi (E_i) dapat diterangkan memiliki kondisi sebagai berikut:

$|E_i| > 1 \rightarrow$ *elastis*

$|E_i| < 1 \rightarrow$ *inelastis*

$|E_i| = 1 \rightarrow$ *elastis unitari*

$|E_i| = 0 \rightarrow$ *inelastis sempurna*

Pada model estimasi, nilai elastisitas dapat ditentukan berdasarkan koefisien estimasi untuk model fungsi produksi log-linear. Parameter a_1, a_2, a_3, a_4 yang terdapat pada fungsi produksi masing-masing menyatakan parameter atau koefisien dari faktor input modal (K) dan tenaga kerja (L). Hal ini dapat diterangkan dengan menggunakan rumus elastisitas input berikut ini (Salvatore, 2004 : 255):

1) Elastisitas Input Pestisida:

$$E_{X_1} = \frac{\partial Y}{\partial X_1} \cdot \frac{X_1}{Y} = \frac{\langle a_2 Y \rangle}{X_1} \cdot \frac{X_1}{Y} = a_1 \dots \dots \dots (2.7)$$

2) Elastisitas Input Pupuk:

$$E_{X_2} = \frac{\partial Y}{\partial X_2} \cdot \frac{X_2}{Y} = \frac{\langle a_2 Y \rangle}{X_2} \cdot \frac{X_2}{Y} = a_2 \dots \dots \dots (2.8)$$

3) Elastisitas Input Benih:

$$E_{X_3} = \frac{\partial Y}{\partial X_3} \cdot \frac{X_3}{Y} = \frac{\langle a_3 Y \rangle}{X_3} \cdot \frac{X_3}{Y} = a_3 \dots \dots \dots (2.9)$$

4) Elastisitas Input Jam Kerja:

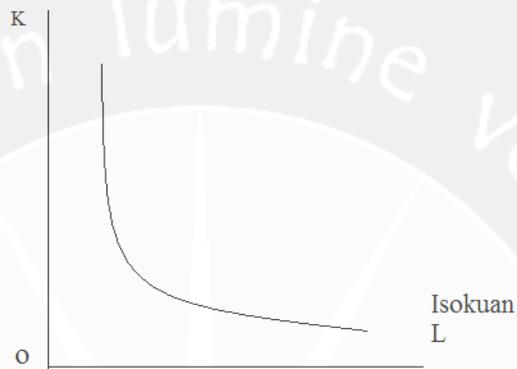
$$E_{X_4} = \frac{\partial Y}{\partial X_4} \cdot \frac{X_4}{Y} = \frac{\langle a_4 Y \rangle}{X_4} \cdot \frac{X_4}{Y} = a_4 \dots \dots \dots (2.10)$$

Rumus yang dituliskan pada persamaan (2.7) hingga (2.10) ditujukan apabila model fungsi produksi dinyatakan ke dalam bentuk log linear atau model kuadratik. Pada bentuk seperti ini, nilai parameter dari masing-masing input dinyatakan sebagai nilai elastisitas dari masing-masing variabel penjelas, yaitu X_1 , X_2 , X_3 , X_4 .

2.5. Fungsi Produksi Jangka Panjang

Fungsi produksi jangka panjang adalah kurun waktu di mana semua faktor produksi adalah bersifat variabel. Ini berarti dalam jangka panjang perubahan output dapat dilakukan dengan cara mengubah faktor produksi dalam tingkat kombinasi yang seoptimal mungkin. Dalam jangka panjang, mungkin akan lebih ekonomis baginya bila menambah skala perusahaan dan tidak perlu menambah jam kerja. Setelah satu cara untuk menggambarkan fungsi produksi yang menggunakan dua macam input biasanya digambarkan dengan menggunakan *isoquant*. Sebuah *isoquant* menunjukkan kombinasi-kombinasi yang biasa digunakan memproduksi output yang sama besarnya (Nicholson, 2002: 165).

Misalkan untuk menghasilkan output Q diperlukan dua input, yaitu K dan L , maka hubungan input dan output dapat ditunjukkan dalam gambar 2.1.2 seperti di bawah ini :



Gambar 2.1.2
Kurva Isoquant dari input K dan L

Sifat-sifat dari kurva *isoquant* :

- a) *Isoquant* yang lebih jauh dari titik nol menunjukkan tingkat output lebih tinggi. Setiap tingkat output mempunyai *isoquant*, dari *isoquant* yang lebih jauh dari titik nol menunjukkan tingkat output yang lebih tinggi
- b) Tidak berpotongan. Karena setiap *isoquant* merujuk pada satu tingkat output tertentu, maka tidak ada *isoquant* yang saling berpotongan semacam itu akan menunjukkan bahwa sebuah kombinasi sumber daya, dengan tingkat efisiensi tertentu, dapat menghasilkan dua input yang berbeda

- c) Belereng negatif atau mempunyai slope yang negatif (kiri atas ke kanan bawah) pada sebuah *isoquant* tertentu, jumlah tenaga kerja yang digunakan berbanding terbalik terhadap jumlah kapital yang digunakan
- d) Cembung terhadap titik origin.

2.6. *Returns to Scale*

Dalam suatu fungsi produksi, setiap penambahan input akan menyebabkan terjadinya penambahan output dalam proporsi tertentu (Pindyck dan rubinfeld, 2005: 207-208). Perbandingan antara besarnya penambahan input dan penambahan output dijelaskan melalui pengamatan skala atas hasil atau *returns to scale*. Fungsi utama dari pengamatan tersebut untuk mengetahui seberapa besar output yang dihasilkan apabila semua inputnya ditambah dalam suatu proporsi tertentu.

Pada fungsi produksi yang dinyatakan $Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4)$, semua input atau faktor digandakan dengan konstanta positif yang sama, yaitu sebesar m di mana m adalah lebih besar dari nol ($m > 0$). Notasi m menyatakan angka pengganda (*multiplier*) untuk masing-masing variabel input. Berdasarkan keterangan tersebut, pengamatan skala atas hasil dapat diklasifikasikan menjadi tiga bentuk, yaitu :

1) Skala Atas Hasil Yang Konstan (*Constan Returns to Scale*)

Secara intuitif, jika kenaikan yang proporsional atas input atau faktor produksi menghasilkan kenaikan output dengan proporsi yang sama, maka fungsi produksi tersebut memperlihatkan skala atas hasil yang konstan

atau *constant returns to scale*. Dalam kondisi ini, penggandaan input secara proporsional masih dapat diikuti dengan menghasilkan output dalam proporsi perubahan yang sama. Jika input meningkat secara proporsional sebesar m persen, maka output akan meningkat sebesar m persen.

2) Skala Atas Hasil Yang Menurun (*Decreasing Returns to Scale*)

Pada kondisi ini, jika output yang dihasilkan meningkat kurang dari proporsional, maka fungsi produksi tersebut memperlihatkan skala atas hasil yang menurun atau *decreasing returns to scale*. Penambahan sebesar x persen pada input yang ditunjukkan sebagai m_q menghasilkan keluaran atau output $f(mK, mL)$ yang lebih kecil proporsinya.

3) Skala Atas Hasil Yang Meningkat (*Increasing Returns to Scale*)

Keadaan skala atas hasil yang meningkat terjadi apabila peningkatan output lebih besar dari proporsional. Ini berarti setiap kenaikan input secara proporsional sebesar m persen, maka output akan meningkat lebih dari m persen. Hal ini juga diterangkan bahwa peningkatan output yang ditunjukkan sebagai $f(mK, mL)$ lebih besar daripada peningkatan input yang ditunjukkan sebagai $mf(K, L)$.

2.7. Fungsi Produksi Cobb-Douglas

Fungsi produksi Cobb-douglas yang paling sederhana yang kerap kali diperhatikan mempunyai bentuk (Agung et al, 2008):

$$Q = AK^\alpha L^{1-\alpha} \dots\dots\dots(2.11)$$

Yang mana Q menyatakan output atau hasil produksi, yang merupakan fungsi dari suatu indeks teknologi (A), kapital atau modal (K) dan tenaga kerja (L). Selanjutnya α adalah parameter model.

Dalam penerapannya, produksi atau output Q ini dinyatakan sebagai fungsi dari dua buah input, yaitu kapital (K) dan tenaga kerja (L) sehingga dapat dinyatakan dengan simbol sebagai berikut:

$$Q = Q(K,L) = AK^\alpha L^{1-\alpha} \dots\dots\dots(2.12)$$

Yang mana $A > 0$, dan $0 < \alpha < 1$ dinyatakan sebagai dua buah parameter, yang akan diperkirakan atau diestimasi berdasarkan data yang diperhatikan. Untuk nilai K dan L tertentu parameter A juga disebut *efficiency parameter*.

2.7.1. Fungsi Cobb-Douglas Sebagai Fungsi Linier

Fungsi produksi dengan input bivariat $Q = Q(X_1, X_2)$. Dengan mengambil logaritma naturalnya akan diperoleh fungsi sebagai berikut (Agung et al, 2008):

$$\ln Q = \ln A + \alpha \ln x_1 + \beta \ln x_2 \dots\dots\dots(2.13)$$

atau

$$\ln F = \ln(Q/A) = \alpha \ln x_1 + \beta \ln x_2 \dots\dots\dots(2.14)$$

Yang mana $F = Q/A$ disebut input agregat (*aggregate input*) dengan fungsi input translog. Selanjutnya, input agregat F ditransformasikan menjadi output oleh indeks teknologi A . Berkaitan dengan fungsi $\ln F$ ini dapat dikemukakan beberapa karakteristik sebagai berikut:

- 1) $\ln F$ merupakan fungsi homogen linier dalam $\ln x_1$ dan $\ln x_2$
- 2) Untuk $\ln x_2$ konstan, misalnya $\ln x_2 = c$, maka diperoleh fungsi sebagai berikut :

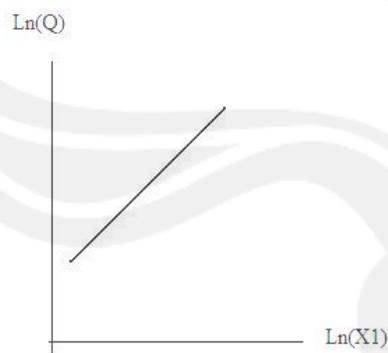
$$\ln F = \ln(Q/A) = \alpha \cdot \ln x_1 + \beta c \dots\dots\dots (2.15)$$

$$\ln Q = (\ln A + \ln \beta c) + \alpha \cdot \ln x_1 \dots\dots\dots (2.16)$$

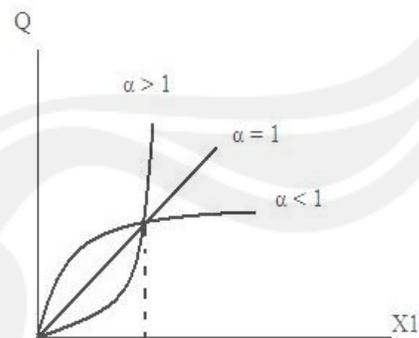
Yang mempunyai sifat-sifat yang sama dengan fungsi regresi linier sederhana $Y = a + bX$, lihat gambar 2.3.3, antara lain:

$$d(\ln Q)/d(\ln x_1) = \alpha \dots\dots\dots (2.17)$$

Yang merupakan sumbangan input X_1 dalam output Q . Jika diperhatikan bidang koordinat $(X,Y) = (\ln x_1, \ln Q)$ maka akan diperoleh grafik lurus dengan koefisien arah $\alpha > 0$ yang menunjukkan hubungan antara $\ln x_1$ dengan $\ln Q$.



Gambar 2.1.3
Linier



Gambar 2.1.4
Exponential

Sumber : Agung et al (2008 : 36)

Sedangkan fungsi produksinya dengan persamaan:

$$Q = AX_1^\alpha \exp(\beta c) \dots \dots \dots (2.18)$$

Yang dapat ditunjukkan dengan grafik seperti dalam gambar 2.4.4

- 3) Selanjutnya, untuk nilai $F = Q/A$ tertentu, misalnya $c = \text{Ln}F_0$ grafik fungsi:

$$\text{Ln}F_0 = \alpha \text{Ln}x_1 + \beta \text{Ln}x_2 = c \dots \dots \dots (2.19)$$

Pada bidang koordinat $(X_1, X_2) = (\text{Ln}x_1, \text{Ln}x_2)$ menyatakan garis lurus yang memotong sumbu X_1 pada titik $\text{Ln}x_1 = c/\alpha$, dan memotong sumbu X_2 pada titik $\text{Ln}x_2 = c/\beta$.

- 4) Akhirnya dengan memerhatikan ruang berdimensi tiga $(X_1, X_2, X_3) = (\text{Ln}x_1, \text{Ln}x_2, \text{Ln}F)$, fungsi tersebut menjadi:

$$\text{Ln}F = \text{Ln}(Q/A) = \alpha \text{Ln}x_1 + \beta \text{Ln}x_2 \dots \dots \dots (2.20)$$

Yang merupakan bidang datar yang melalui titik pangkal $(0,0,0)$.

Karena $\text{Ln}Q = \text{Ln}F + \text{Ln}A$ maka bentuk hubungan antara $\text{Ln}Q$ dengan $\text{Ln}x_1$ dan $\text{Ln}x_2$ serupa dengan apa yang telah dikemukakan di atas, dengan pengertian A suatu indeks teknologi yang konstan.

Dengan memakai persamaan ini, sumbangan relatif untuk X_1 dalam output Q dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\delta \text{Ln}F / \delta \text{Ln}x_1 = (\delta F / \delta x_1) / (F / X_1) = \alpha \dots \dots \dots (2.21)$$

Secara umum, untuk input multivariat $X_i = 1, 2, \dots, n$ akan diperoleh fungsi input agregat sebagai berikut:

$$\text{Ln}F = \text{Ln}(Q/A) = \sum \beta_i \text{Ln}x_i \dots \dots \dots (2.22)$$

dengan

$$\delta \text{Ln}F / \delta \text{Ln}x_i = \beta_i \dots \dots \dots (2.23)$$

Yang mana β_i merupakan sumbangan atau elastisitas output F terhadap variabel input X_i .

Berkaitan dengan elastisitas β_i ini perlu diperhatikan bahwa penambahan $\text{Ln}x_i$ dengan satu unit, atau X_i berubah menjadi $e \cdot x_i$ maka $\text{Ln}F$ akan bertambah dengan β_i dengan pengertian semua input lainnya konstan. Dengan kata lain, kenaikan 1% log-input $\text{Ln}x_i$ mengakibatkan log-output $\text{Ln}F$ meningkat sebesar β_i persen. Dengan demikian, $\text{Ln}Q$ juga bertambah dengan β_i jika A juga konstan. Jadi tidaklah benar jika dinyatakan bahwa jika input X_i bertambah dengan satu unit, maka output Q akan bertambah dengan β_i .

Penggunaan fungsi produksi Cobb-Douglas ini mempunyai beberapa keuntungan sebagai berikut:

- 1) Nilai α dan β secara bersama-sama menunjukkan skala hasil
- 2) Dapat langsung bisa melihat jenis *return to scale* dari fungsi produksi tersebut, dengan cara menjumlah $a_1 + a_2 + a_3 + a_4$.

Kalau $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 > 1$; maka fungsi produksinya IRS (*increasing returns to scale*)

Kalau $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 1$; maka fungsi produksinya CRS (*constant returns to scale*)

Kalau $a_1+a_2+a_3+a_4 < 1$; maka fungsi produksinya DRS (*decreasing returns to scale*).

2.8. Studi Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Mariyono dan Kuntariningsih (2007) berjudul “Keunggulan Ekonomi, Penerapan Teknologi PHT dan Sosial Ekonomi Usahatani Padi Beririgasi Teknis di Kecamatan Moyudan, Yogyakarta”. Data dikumpulkan dari survei wawancara secara *purposive random*. Bentuk matematis yang digunakan adalah model Cobb-Douglas. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dan ekonometri. Hasil analisis regresi, (1) Variabel pupuk KCL dan tenaga kerja mempunyai pengaruh yang positif dan nyata terhadap produktivitas padi, (2) Variabel pestisida padat dan serangan hama mempunyai pengaruh negatif terhadap produktivitas padi, (3) Dari analisis regresi dapat disimpulkan bahwa *dummy* keikutsertaan dalam SLPHT mempunyai nilai yang positif, (4) Variabel *dummy* untuk MK-1 menunjukkan koefisien positif meskipun tidak signifikan, variabel *dummy* untuk MK-2 menunjukkan koefisien positif dan signifikan.

Penelitian yang dilakukan oleh Sugiarto (2008) yang berjudul “Analisis Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Produksi Padi Sawah di Kabupaten Dharmasraya”. Permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah ada pengaruh yang berarti antara luas lahan, penggunaan bibit unggul, penggunaan pupuk tanaman, dan penggunaan tenaga kerja terhadap tingkat produksi padi sawah di Kabupaten Dharmasraya. Analisis data yang di gunakan analisis deskriptif dan inferensial yaitu uji t dan uji F melalui regresi berganda. Berdasarkan hasil

penelitian dan uji hipotesis yang telah di kemukakan, maka kesimpulannya sebagai berikut : (1) Terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara luas lahan dengan jumlah produksi padi sawah di kabupaten Dharmasraya (2) Terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara penggunaan bibit unggul dengan jumlah produksi padi sawah di kabupaten Dharmasraya (3) Terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara penggunaan pupuk tanaman dengan jumlah produksi padi sawah di kabupaten Dharmasraya (4) Terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara penggunaan tenaga kerja dengan jumlah produksi padi sawah di kabupaten Dharmasraya (5) Terdapat pengaruh yang signifikan secara bersama-sama antara luas lahan pertanian, bibit unggul, pupuk tanaman, dan tenaga kerja dengan jumlah produksi padi sawah di Kabupaten Dharmasraya.

Penelitian yang dilakukan oleh Doody S. Tumanggor (2009) yang berjudul “ Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Cokelat di Kabupaten Dairi”. Permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah ada pengaruh yang berarti antara luas lahan, jumlah waktu kerja, jumlah pemakaian pupuk, pestisida dan pengaruh umur tanaman coklat terhadap produksi coklat di Kabupaten Dairi. Analisis data yang digunakan analisis regresi berganda dengan model fungsi produksi Cobb-douglas dengan metode OLS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai variabel luas lahan, variabel waktu kerja, variabel umur tanaman, dan variabel pestisida berpengaruh positif dan signifikan sedangkan variabel pupuk berpengaruh positif tetapi tidak signifikan terhadap produksi coklat di Kabupaten Dairi.

Menurut Sri Susilo (2005) yang melakukan studi tentang “Pengaruh Pakan dan Tenaga Kerja Terhadap Produksi Susu Sapi Perah”. Studi tersebut menggunakan fungsi produksi Cobb-Douglas. Dari Studi tersebut diperoleh kesimpulan : (1) Pakan hijauan, pakan katul, dan pakan konsentrat berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi susu sapi perah di wilayah Kecamatan Jatinom, Kabupaten Klaten. (2) Tenaga kerja, khususnya jam kerja efektif untuk mengelola sapi laktasi, berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi susu sapi perah di wilayah Kecamatan Jatinom, Kabupaten Klaten.

Penelitian yang dilakukan oleh Rusli (2008) yang berjudul “Analisis Pemanfaatan Faktor Produksi pada Usahatani Padi Sawah di Kabupaten Konawe Sulawesi Tenggara”, kesimpulan riset tersebut adalah: (1) faktor produksi luas lahan, pupuk urea, pupuk SP36, dan pupuk KCl berpengaruh nyata secara signifikan terhadap produksi padi (GKG). Sedangkan faktor produksi benih/bibit, pestisida dan tenaga kerja tidak berpengaruh nyata terhadap produksi padi (GKG), dan (2) penggunaan faktor produksi luas lahan, benih, pupuk urea, pupuk SP36, pupuk KCl, pestisida dan tenaga kerja secara ekonomis relatif belum efisien.