

KONSUMSI GULA RUMAHTANGGA DI INDONESIA

(Sugar Household Consumption in Indonesia)

Nahdodin*

INTISARI

Sejak tahun 1984 Indonesia menghadapi usaha pelestarian swasembada gula. Dalam hal ini perlu diketahui perilaku konsumsi gula di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk melengkapi informasi perilaku konsumsi gula rumah tangga dengan menaksir elastisitas permintaan gula atas pendapatan dan atas harga dengan memperhatikan gejala "diseconomies of scale" dan "economies of scale". Hasil analisis menunjukkan bahwa elastisitas permintaan atas pendapatan sebesar 0,59, elastisitas permintaan atas harga sebesar $-0,412$, gula bukan barang mewah dan gejala "diseconomies of scale" dan "economies of scale" secara agregat tidak tampak.

Kata kunci : konsumsi, rumahtangga, pendapatan, elastisitas, harga, barang mewah, permintaan.

ABSTRACT

Since 1984, Indonesia had been facing an effort to conserve Sugar Self Sufficiency. It means that sugar consumption behaviours in Indonesia should be understood. This analysis aim to provide information of household consumption behaviours by estimating demand elasticity with respect to income and demand elasticity with respect to price regarding the diseconomies and economies of scale phenomena. The result of the analysis shows that the income elasticity was 0.59, the price demand elasticity was -0.412 , economically sugar was not a luxury good and diseconomies or economies of scale phenomena was not significant in agregat consumption.

Key word : consumption, household, income, elasticity, price, luxury good, demand.

I. Pendahuluan

1. Latar Belakang

Sejak dasawarsa 70-an tampak bahwa perkembangan harga gula di pasaran dunia semakin tidak menentu. Karena itu Pemerintah telah menetapkan program peningkatan produksi gula yang dipercepat. Target yang akan dicapai program ini adalah tercapainya swasembada gula pada akhir Pelita IV (Hadisapoetro, 1981). Bahkan Departemen Pertanian dalam laporan bulan Oktober 1980 lebih optimis lagi yaitu swasembada gula akan tercapai pada awal Pelita IV (tahun 1984). Pada periode tahun 1969 sampai dengan 1984 Pemerintah berhasil mengupayakan pertumbuhan produksi lebih besar daripada pertumbuhan konsumsi, sehingga pada tahun 1984 Indonesia dinyatakan sebagai negara yang berswasembada gula. Akan tetapi setelah

*) Staf Peneliti Pusat Penelitian Gula Indonesia di Pasuruan

tahun 1985 pertumbuhan konsumsi melonjak melebihi pertumbuhan konsumsi, sehingga swasembada gula terancam (Nahdodin, 1988).

Karena merupakan keseimbangan antara produksi dan konsumsi gula, kelestarian swasembada tergantung dari perpacuan laju peningkatan produksi dan konsumsi gula di Indonesia. Jika laju produksi lebih besar dari laju konsumsi berarti tingkat swasembada akan semakin lebih besar dari satu, sebaliknya jika laju konsumsi lebih besar dari laju produksi berarti tingkat swasembada akan semakin lebih kecil dari satu.

Selama ini penanganan swasembada gula lebih ditekankan pada aspek peningkatan produksi. Hal ini terutama disebabkan oleh rendahnya tingkat konsumsi perkapita penduduk di Indonesia. Akan tetapi hal ini seharusnya tidak mengurangi perhatian kita pada perilaku konsumsi gula di Indonesia baik perilaku rumah tangga maupun perilaku perusahaan.

Beberapa peneliti telah mempelajari perilaku konsumsi gula di Indonesia antara lain dengan mengukur elastisitas permintaan atas pendapatan yakni Sumodiningrat (1977), menemukan angka 0,34, Boediono (1978) sebesar 1,4, "The Asean Study Team" (1980) sebesar 0,20 dan Hasan dan Rachman (1983) sebesar 0,79. Angka taksiran di atas dianggap oleh Susmiadi (1986) terlalu bervariasi dan mengandung kesalahan yang serius karena adanya gejala "diseconomies of scale" dan "economies of scale" dalam konsumsi gula rumah tangga dan ditemukan angka elastisitas permintaan atas pendapatan sebesar 0,65. Penelitian terakhir ini didasarkan pada konsumsi dan pendapatan rumah tangga, sedang gula pasir tidak hanya dikonsumsi oleh rumah tangga tetapi juga oleh perusahaan yang mempergunakan bahan baku gula pasir. Di samping itu penelitian tersebut belum memberikan informasi tentang elastisitas permintaan atas harga. Karena itu masih diperlukan informasi perilaku konsumen gula pasir agregat terutama digunakan sebagai dasar dalam menangani pelestarian swasembada gula di Indonesia.

2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menaksir fungsi konsumsi agregat sehingga dapat diketahui elastisitas permintaan baik atas pendapatan maupun atas harga dengan memperhatikan gejala "diseconomies of scale" dan "economies of scale" dalam konsumsi gula.

II. Metode

1. Kerangka Pemikiran Teori

Dalam teori perilaku konsumen, baik pada pendekatan utilitas marginal maupun pendekatan kurva indifferent, konsumen mempunyai tujuan memaksimalkan kepuasan (Boediyono, 1981). Pada pendekatan kurva indif-

ferent perbandingan tingkat konsumsi dua barang ditunjukkan pada satu *indifference curve* untuk kepuasan tertentu dan suatu *indifference map* untuk berbagai tingkat kepuasan (Hick, 1961). Untuk menyederhanakan persoalan, konsumen dianggap menghadapi dua barang yaitu gula dan barang bukan gula. Kenaikan tingkat pendapatan akan menggeser garis anggaran pengeluaran keluarga sehingga memungkinkan mencapai medan yang lebih kanan yang berarti menaikkan tingkat kepuasan bagi konsumen. Sedang perubahan harga baik gula maupun bukan gula akan mempengaruhi jumlah konsumsi barang tersebut, karena konsumen membelanjakan uang sedemikian rupa sehingga tercapai kepuasan maksimum untuk jumlah uang yang terbatas itu.

Karena itu faktor utama yang mempengaruhi tingkat konsumsi gula adalah pendapatan konsumen dan rasio harga gula dengan harga barang lain. Di samping itu satuan konsumen adalah rumahtangga yang berarti jumlah gula yang dikonsumsi tergantung dari jumlah keluarga. Akan tetapi kenaikan konsumsi biasanya tidak berjalan linier, dapat terjadi "diseconomies of scale" atau "economies of scale" Karena itu jumlah konsumsi agregat tiap rumah tangga dipengaruhi oleh jumlah anggota tiap rumah tangga, pendapatan tiap rumah tangga dan harga gula.

2. Perumusan Model

Hubungan antara konsumsi dengan pendapatan, harga dan jumlah anggota dalam rumah tangga dapat ditaksir dengan dua cara yaitu berdasarkan elastisitas konstan dan berdasarkan elastisitas tidak konstan. Analisis atas dasar elastisitas konstan mempunyai keunggulan praktis tetapi mempunyai kelemahan teoritik dibandingkan dengan analisis atas dasar elastisitas tidak konstan.

Dalam analisis atas dasar elastisitas tidak konstan, fungsi yang menunjukkan hubungan jumlah barang yang per satuan waktu akan sanggup dibeli konsumen dengan tingkat pendapatan yang diterimanya disebut fungsi Engel. Dalam merumuskan fungsi Engel untuk penelitian empirik paling tidak harus ada dua sifat yang perlu dipertimbangkan (Prais & Houthakker, 1955).

- a. Adanya tingkat penghasilan mula-mula (yang positif) di mana barang itu tidak dikonsumsi.
- b. Adanya tingkat kepuasan yang maksimum di mana jumlah konsumsi barang tidak akan naik berapapun tingginya pendapatan konsumen.

3. Spesifikasi Model

- a. Fungsi konsumsi atas dasar elastisitas konstan.

Untuk menaksir suatu fungsi dengan elastisitas konstan digunakan bentuk linier dalam logaritma atau logaritma ganda (Timer, 1971). Model

matematis fungsi konsumsi gula atas dasar elastisitas konstan disajikan dalam fungsi (1).

$$K_t = \alpha_0 A_t^{\alpha_1} P_t^{\alpha_2} H_t^{\alpha_3} \dots \dots \dots (1)$$

di mana K_t = Konsumsi gula tiap rumah tangga di Indonesia tahun ke t.

A_t = Rata-rata jumlah anggota keluarga tahun ke t.

P_t = Pendapatan riil tiap keluarga tahun ke t.

H_t = Harga gula riil pada tahun ke t.

α_0 = Intersep

α_1, α_2 , dan α_3 = elastisitas.

b. Fungsi konsumsi atas dasar elastisitas tidak konstan.

Analisis ini bertujuan untuk menggambarkan besarnya elastisitas pendapatan bagi berbagai golongan pendapatan melalui variasi temporal. Agar memenuhi syarat perumusan fungsi Engel yang terdapat dalam kerangka teoritis, fungsi konsumsi dirumuskan dalam fungsi (2).

$$K_t = a_0 + a_1 \ln A_t + \frac{a_2}{1 + 1/P_t} + a_3 \ln H_t, \dots \dots \dots (2)$$

K_t, A_t, P_t dan H_t sama dengan pada fungsi i.

a_0, a_1, a_2 , dan a_3 merupakan koefisien regresi.

4. Analisis

Fungsi (1) dan fungsi (2) ditaksir dengan analisis regresi. Sebelum dianalisis model dibuat linier yakni dengan mentransformasikan variabel. Analisis regresi dilaksanakan metode "Ordinary Least Squares" (OLS). Dari fungsi (1) dapat dihitung elastisitas (konstan) permintaan atas pendapatan, harga dan jumlah anggota rumah tangga. Selanjutnya gejala "diseconomies of scale" atau "economies of scale" diuji dengan membandingkan jumlah, α_2 dan α_3 dengan i. Uji statistik dilaksanakan dengan uji t.

$$t = \frac{(\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3) - 1}{\sqrt{\text{Var } \alpha_1 + \text{Var } \alpha_2 + \text{Var } \alpha_3 + 2(\text{Cov } \alpha_1 \alpha_2 + \text{Cov } \alpha_1 \alpha_3 + \text{Cov } \alpha_2 \alpha_3)}}$$

5. Konseptualisasi dan Pengukuran

a. Konsumsi nasional dan konsumsi rumah tangga.

Konsumsi nasional = Produksi + impor + stok awal tahun — stok akhir tahun — ekspor.

Konsumsi rumah tangga merupakan hasil bagi antara konsumsi nasional dan jumlah rumah tangga.

b. Pendapatan rumah tangga riil.

Pendapatan rumah tangga dihitung didasarkan GNP (Pendapatan Nasional Bruto).

$$\text{Pendapatan rumah tangga} = \frac{\text{GNP}}{\text{Jumlah rumah tangga}}$$

$$\text{Pendapatan rumah tangga riil} = \frac{\text{Pendapatan rumah tangga}}{\text{Indek Umum (1987 = 100)}}$$

c. Jumlah rumah tangga.

Jumlah rumah tangga yang ada di Indonesia.

$$\text{d. Jumlah anggota rumah tangga} = \frac{\text{Jumlah penduduk}}{\text{Jumlah rumah tangga}}$$

e. Harga gula riil

Harga gula riil diambil atas dasar harga rata-rata eceran di 17 kota di Indonesia.

$$\text{Harga riil} = \frac{\text{Harga nominal}}{\text{Indek harga umum (1987 = 100)}}$$

6. Data

Data dikumpulkan dari Pusat Informasi Pangan Bulog, BPS dan P3GI. Data yang dianalisis merupakan data "time series" antara tahun 1969 sampai dengan 1987. Data tersebut disajikan dalam lampiran 1.

III. Hasil dan Analisis Hasil

1. Fungsi Konsumsi Rumah Tangga atas Dasar Elastisitas Konstan

Analisis regresi terhadap data pada lampiran 1 dengan menggunakan model dalam fungsi (1) menghasilkan elastisitas permintaan atas pendapatan, harga dan jumlah rumah tangga. Elastisitas-elastisitas tersebut dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Koefisien regresi (elastisitas permintaan), salah baku dan nilai t untuk fungsi 1.

| Variabel | Koefisien regresi | Salah baku | Nilai t |
|-------------------|-------------------|------------|-----------|
| ln A _t | 0.754 | 0.402 | 1.876 * |
| ln P _t | 0.589 | 0.101 | 5.830 ** |
| ln H _t | 0.412 | 0.128 | 3.230 *** |
| Intersep | 4.940 | | |

$$R^2 = 0.926$$

$$R_{\text{ratio}} = 62.612; \text{ nyata pada } \alpha = 1\%$$

$$\text{Durbin — Watson Test} = 2.46; \text{ tidak nyata pada } \alpha = 5\%$$

Keterangan :

* = nyata pada $\alpha = 10\%$

** = nyata pada $\alpha = 5\%$

*** = nyata pada $\alpha = 1\%$

Variabel tak bebas adalah ln K,

Notasi variabel sama dengan yang tercantum pada sub bab spesifikasi model.

Angka dalam tabel 1 menunjukkan bahwa semua koefisien regresi berbeda nyata terhadap nol. Elastisitas permintaan atas pendapatan adalah sebesar 0,589. Hal ini berarti bila pendapatan riil keluarga naik sebesar 1%, maka akan mengakibatkan kenaikan konsumsi gula keluarga sebesar 0,589%. Elastisitas permintaan atas harga adalah sebesar — 0,412. Hal ini berarti bila harga gula naik 1%, maka akan mengakibatkan penurunan jumlah gula yang diminta sebesar 0,412 %. Penurunan permintaan ini disebabkan oleh adanya efek substitusi dan efek pendapatan. Besarnya kedua efek ini masih perlu diteliti lebih lanjut. Elastisitas permintaan atas jumlah anggota rumahtangga adalah sebesar 0,754. Hal ini bila jumlah anggota keluarga naik 1% sedang harga dan pendapatan dipegang konstan, konsumsi rumah tangga akan naik sebesar 0,754 %. Angka 0,754 ini tidak berbeda nyata dari 1 pada $\alpha = 10\%$. Perhitungan pada lampiran 2 menunjukkan bahwa secara umum tidak ditemui gejala "diseconomies of scale" dan "economies of scale" dalam konsumsi agregat. Hal ini perlu diteliti lebih lanjut karena tidak sesuai dengan *dugaan apriori*.

2. Fungsi Konsumsi Rumahtangga atas Dasar Elastisitas tidak Konstan

Analisis regresi terhadap data pada lampiran 1 dengan menggunakan model 2 menghasilkan koefisien regresi seperti terlihat dalam tabel 2.

Tabel 2. Koefisien regresi salah baku dan nilai t untuk fungsi 2

| Variabel | Koefisien regresi | Salah baku | Nilai t |
|-------------------------------|-------------------|------------|-------------|
| ln A _t | 31,506 | 17,378 | 1,813 * |
| $\frac{1}{1 + \frac{1}{P_t}}$ | 121,069 | 28,462 | 4.254 ** |
| ln H _t | - 19,933 | 7,725 | - 1,567 *** |
| Intercep | 47,548 | | |

$$R^2 = 0,879$$

$$F_{\text{ratio}} = 36,170; \text{ nyata pada } \alpha = 1\%$$

$$\text{Durbin - Watson Test} = 2,139; \text{ tidak nyata pada } \alpha = 5\%$$

Keterangan

- * = nyata significant pada $\alpha = 10\%$.
- ** = nyata pada $\alpha = 5\%$.
- *** = nyata pada $\alpha = 1\%$.

Variabel tak bebas adalah K_t. Notasi variabel sama dengan yang tercantum dalam bab spesifikasi model.

Angka dalam tabel 2 menunjukkan bahwa semua koefisien regresi berbeda nyata terhadap nol. Hal ini hampir mirip dengan gambaran yang terdapat dalam tabel 1. Perhitungan dalam lampiran 2 menunjukkan bahwa :

- a. Konsumsi maksimum keluarga (rata-rata) adalah 85 kg atau sekitar 18 kg tiap kapita. Angka di atas didasarkan asumsi tidak ada perubahan harga dan selera yang berarti.
- b. Pendapatan minimum terjadinya konsumsi gula adalah sebesar Rp 230.000,00 tiap keluarga (Rp 48.000,00/kapita) setara pendapatan pada tahun 1987.
- c. Titik kemewahan konsumsi gula adalah Rp 870.000,00 tiap keluarga (Rp 180.000,00/kapita). Mengingat pendapatan keluarga sebesar Rp 2,8 juta maka dapat dikatakan bahwa gula secara ekonomis bukan merupakan barang mewah.

IV. Pembahasan

Angka elastisitas permintaan atas pendapatan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebesar 0,59 angka ini tidak berbeda secara nyata dengan

yang ditemukan Susmiadi (1986) yaitu sebesar 0,65. Hal ini dapat dimengerti karena dalam penaksirannya sama-sama digunakan unit rumahtangga. Hal yang menonjol dalam penelitian ini adalah ditemukannya elastisitas permintaan atas harga yakni sebesar $-0,412$. Di samping berbeda dari nol angka ini berbeda nyata dari 1. Hal ini berarti bahwa gula secara umum tergolong barang yang tidak elastis. Hal ini dapat dimengerti karena gula bukan merupakan barang yang mewah, pendapatan keluarga rata-rata di atas titik kemewahan. Permintaan barang-barang yang demikian biasanya bersifat *inelastis* terhadap harga. Hal ini berarti kebijaksanaan harga hanya berpengaruh kecil terhadap perubahan konsumsi gula rumah tangga.

Dalam penelitian ini gejala "diseconomies of scale" dan "economies of scale" tidak tampak. Penelitian Susmiadi (1986) menunjukkan bahwa dalam konsumsi gula rumahtangga ada gejala "diseconomies of scale" dan "economies of scale" untuk kelompok yang berbeda. Karena dalam penelitian ini dibuat rata-rata seluruh Indonesia maka gejala "diseconomies of scale" dan "economies of scale" tidak tampak dalam konsumsi rumahtangga.

V. Kesimpulan

1. Elastisitas permintaan gula atas pendapatan rumah tangga sebesar 0,59. Gula merupakan barang normal.
2. Elastisitas permintaan gula atas harga adalah $-0,41$. Hal ini berarti permintaan gula tidak elastis terhadap perubahan harga.
3. Gula bukan merupakan barang mewah bagi penduduk Indonesia. Hal ini sangat sesuai dengan angka elastisitas pendapatan atas permintaan yang sebesar 0,59.
4. Secara agregat gejala "diseconomies of scale" dan "economies of scale" tidak tampak dalam konsumsi gula agregat.

Daftar Pustaka

1. Amin, Moch. & Syarifudin Baharsyah, 1981, Kebijakan Harga Struktur Pasar dan Alokasi Sumber Daya. Proceeding Temu Karya Pembangunan Industri Gula BP3G.
2. Asean Study Team, 1981. Supply and Demand for Food and Other Strategic Agricultural Product. Final Report. Jakarta.
3. Budiono, 1978. "Elastisitas Permintaan Untuk Berbagai Barang di Indonesia. Penerapan Metode Frish". *Ekonomi dan Keuangan Indonesia* Vol. XXVI (3).
4. Hasan, Ibrahim & Anas Rachman, 1983. Permasalahan Gula Indonesia di Masa depan. Seminar Masa Depan Perkebunan Indonesia Yayasan Agro Economic. Jakarta.

5. Hadisaputro, Soedarsono. 1981. Pidato Pengarahan Temu Karya Pembangunan Indonesia Gula. Proceeding Temu Karya Pembangunan Industri Gula. BP3G. Pasuruan.
6. Hicks, Jr., 1981. *Value and Capital*. Oxford. Clarendon.
7. Ismail, AH., 1971. *Study of Total Expenditure Elasticities for West Malaysia*. Seri Penerbitan Aneka. University Kebangsaan Malaysia No. 1/1971.
8. Prais, SJ & H. Houthaker, 1955. *The Analysis of Family Budget*. Cambridge University Press. USA.
9. Soediyono, 1981, *Ekonomi Mikro*, Perilaku Pasar dan Konsumer, Liberty, Yogyakarta.
10. Sumodiningrat, G., 1977. Prospect of Sugar Industry In Indonesian (Thesis). Thammasat University, Faculty of Economics, Thailand.
11. Soeprapto, P. 1981. Peranan Industri Gula dalam Pembangunan Nasional Suatu Pendekatan Trimatra. Proceeding Temu Karya Industri Gula. BP3G. Pasuruan.
12. Susmiadi, A., 1986 Elastisitas Pendapatan Permintaan Gula di Indonesia. Prosiding Pertemuan Teknis Tengah Tahunan 1986. P3GI. Pasuruan.
13. Timer, P., 1971. "Wheat Flour Consumption In Indonesia". *Bulletin Indonesian Economic Studies*. Vol VII (1) March, 1971.

Lampiran 1. **Konsumsi, Konsumsi Tiap Rumah tangga, Rata-rata Anggota Rumah tangga, Pendapatan Riil Tiap Rumah tangga (1987 = 100) dan Harga Gula Eceran Riil (1987 = 100) di Indonesia**

| Konsumsi Gula (Ton) Agregat | Kon/rt (Rp) | Jumlah Anggota Keluarga | Pendapatan Riil Keluarga (Juta Rp) | Harga Gula Riil (Rp) |
|-----------------------------------|----------------|-------------------------------|---|-------------------------|
| 1. 803,6 | 33,71 | 4,77 | 1,530 | 973,91 |
| 2. 906,5 | 37,25 | 4,77 | 1,607 | 947,12 |
| 3. 825,7 | 32,94 | 4,74 | 1,646 | 1184,95 |
| 4. 955,6 | 37,83 | 4,81 | 1,790 | 1073,91 |
| 5. 1042,9 | 40,86 | 4,88 | 1,972 | 995,73 |
| 6. 1130,0 | 43,61 | 4,92 | 2,086 | 752,57 |
| 7. 1173,2 | 44,49 | 4,95 | 2,153 | 799,36 |
| 8. 1289,4 | 48,39 | 5,02 | 2,277 | 770,42 |
| 9. 1466,0 | 53,88 | 5,02 | 2,428 | 722,80 |
| 10. 1555,5 | 56,52 | 5,09 | 2,564 | 658,34 |
| 11. 1628,2 | 57,71 | 5,08 | 2,637 | 631,92 |
| 12. 2002,8 | 66,18 | 4,85 | 2,696 | 609,86 |
| 13. 1768,9 | 58,33 | 4,94 | 2,941 | 813,50 |
| 14. 1596,3 | 50,66 | 4,86 | 2,903 | 845,50 |
| 15. 1992,0 | 61,81 | 4,86 | 2,921 | 765,26 |
| 16. 1679,3 | 48,70 | 4,65 | 2,888 | 746,04 |
| 17. 1907,0 | 53,14 | 4,57 | 2,845 | 751,69 |
| 18. 2001,8 | 53,84 | 4,52 | 2,834 | 725,90 |
| 19. 2085,2 | 54,13 | 4,46 | 2,848 | 700,16 |

Sumber : BPS dan Pusat Informasi Pangan Bulog.

Lampiran 2. **Perhitungan Konsumsi Maksimum, Pendapatan Minimum Terjadinya konsumsi gula dan titik kemewahan.**

$$K_r = 47.548 + 31.506 \ln A_r + \frac{-121.069}{1 + 1/P_r} - 19.833 H_r$$

1. **Konsumsi Maksimum**

Konsumsi maksimum bila $P_r = \sim$ (tak terhingga)

Dengan asumsi bahwa $\ln A_r$ dan $\ln H_r$ pada rata-ratanya.

$$\text{Konsumsi maksimum} = 47.548 + 31.056 \cdot 1.574 + \frac{121.069}{1 + 1/\sim} -$$

$$19.833 \cdot 6.686 = 84.896$$

2. Pendapatan minimum terjadinya konsumsi gula.

Pendapatan minimum terjadinya konsumsi gula adalah pada $K = 0$. Dengan asumsi ln A, dan ln H, pada rata-ratanya, pendapatan minimum untuk konsumsi gula dapat dihitung sebagai berikut :

$$0 = 47.548 + 31.056 \cdot 1.574 + \frac{121.069}{1 + 1/P_r} - 19.833 \cdot 6.686$$

$$\frac{121.069}{1 + 1/P_r} = 36.173$$

$$121.069 \cdot P_r = (1 + P_r) \cdot 36.137$$

$$P_r = 0.230000$$

3. Titik kemewahan (*Luxury Point*)

Titik kemewahan adalah pendapatan di mana Elastisitas (E) = 1. Dengan asumsi ln, dan ln H, pada rata-ratanya,

$$K_r = -36.173 + \frac{121.069}{1 + 1/P_r}$$

$$K_r = -36.173 + \frac{121.069 P_r}{1 + P_r}$$

$$\frac{\partial K_r}{\partial P_r} = \frac{121.069 (1 + P_r) - 1 \cdot 121.069 P_r}{(1 + P_r)^2}$$

$$= \frac{121.069}{(1 + P_r)^2}$$

$$E = \frac{\partial K_r}{\partial P_r} \cdot \frac{P_r}{K_r} = \frac{121.069 P_r}{(1 + P_r)^2 \cdot K_r}$$

$$= \frac{121.069 P_r}{(1 + P_r) \cdot \{-36.173 (1 + P_r) + 121.069 P_r\}}$$

$$= \frac{121.069 P_r}{(1 + P_r) (-36.136 + 84.933 P_r)}$$

Pada E = 1

$$1 = \frac{121.069 P_r}{(1 + P_r)(-36.136 + 84.933 P_r)}$$

$$-36.136 + 48.797 P_r + 84.933 P_r^2 = 121.069 P_r$$

$$84.933 P_r^2 - 72.272 P_r - 36.136 = 0$$

$$P_r = 0.870 \text{ juta.}$$

Lampiran 3. Pengujian Adanya Gejala "Diseconomies of Scale" dan "Economies of Scale"

$$\text{Cover (i, j)} = [X_1 \cdot X]^{-1} \cdot S^2$$

$$= \begin{vmatrix} 43.429 & 8.788 & 11.690 \\ 8.788 & 2.687 & 2.311 \\ 11.0435 & 2.311 & 4.299 \end{vmatrix} 0.061^2$$

$$= \begin{vmatrix} 0.1616 & 0.0327 & 0.0435 \\ 0.0327 & 0.0100 & 0.0086 \\ 0.0435 & 0.0086 & 0.0160 \end{vmatrix}$$

$$t = \frac{0.754 + 0.589 - 0.412 - 1}{\sqrt{0.1616 + 0.010 + 0.016 + 2(0.0327 + 0.0435 + 0.0080)}}$$

$$= \frac{-0.069}{\sqrt{0.3572}}$$

$$= -0.115$$

$$= -0.115$$