

# PERILAKU EKONOMI RUMAH TANGGA PETANI SAYURAN PADA KONDISI RISIKO PRODUKSI DAN HARGA DI KECAMATAN PANGALENGAN KABUPATEN BANDUNG

## *THE ECONOMIC BEHAVIOR OF VEGETABLES FARM HOUSEHOLD ON PRICE AND PRODUCTION RISK CONDITION IN PANGALENGAN SUB DISTRICT OF BANDUNG REGENCY*

Anna Fariyanti<sup>1</sup>, Kuntjoro<sup>2</sup>, Sri Hartoyo<sup>1</sup>, dan Arief Daryanto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Ekonomi dan Manajemen IPB, Kampus IPB Darmaga, Bogor

<sup>2</sup>Sekolah Pascasarjana IPB, Gd. Andi Hakim Nasution, Kampus IPB Darmaga, Bogor

<sup>3</sup>Program Pascasarjana Manajemen dan Bisnis IPB, Jl. Raya Pajajaran, Bogor

### ABSTRACT

The farm household face with many risks, especially, product price and production. The objective of this study are to analyze the product price and production risk; factors incorporating the farm household economic behavior; and the effect of external factors on the farm household economic behavior under price and production risk. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH) model was used to analyze the production risk and simltaneous equation was used to analyze farm household economic behavior. This study was conducted at the production center of potato and cabbage in Pangalengan Sub District, Bandung Regency, West Java Province. The farm household economic behavior, especially, allocation of labor on off farm and non farm activity, is responsive to product price and production risk. The increase of product price and product risk has negative effect on farm household economic behavior. Diversification and agribusiness insurance program can be an alternative to overcome production risk, meanwhile contract sale and storage infrastructure would be an alternative to overcome product price risk.

**Key words** : *production risk, price risk, GARCH model, economic behavior, vegetable farmers*

### ABSTRAK

Rumah tangga petani selalu dihadapkan pada risiko, khususnya produksi dan harga produk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko produksi dan harga produk, menganalisis keterkaitan faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku ekonomi rumah tangga petani pada kondisi risiko produksi dan harga, dan menganalisis dampak perubahan faktor eksternal terhadap ekonomi rumah tangga petani pada kondisi risiko produksi dan harga. Model *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH)* digunakan untuk menganalisis risiko produksi; dan persamaan simultan digunakan untuk menganalisis model ekonomi rumah tangga petani. Penelitian dilakukan di sentra produksi kentang dan kubis kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Perilaku ekonomi rumah tangga petani sayuran, khususnya

penggunaan tenaga kerja *off-farm* dan *non-farm*, pendapatan *non-farm*, serta pengeluaran nonpangan responsif terhadap risiko produksi dan harga produk. Peningkatan risiko produksi dan harga produk memberikan dampak negatif terhadap ekonomi rumah tangga petani sayuran. Program divesifikasi dan asuransi agribisnis menjadi alternatif mengatasi risiko produksi. Pengembangan sistem kontrak penjualan dan saran serta prasarana penyimpanan dapat mengatasi risiko harga produk

**Kata kunci :** *risiko produksi, risiko harga, model GARCH, perilaku ekonomi, petani sayuran*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Sebagian besar rumah tangga petani di Indonesia menguasai lahan yang sempit. Hal itu mendukung pendapat Ellis (1988) bahwa sekitar seperempat penduduk dunia merupakan rumah tangga petani kecil (*peasant household*) dan sebagian besar penduduk tersebut terdapat di negara sedang berkembang. Sementara itu, produksi pertanian yang dihasilkannya sering tergantung pada perilaku rumah tangga petani. Perilaku rumah tangga petani yang dimaksud terkait dengan pengambilan keputusan produksi, konsumsi, dan alokasi tenaga kerja.

Di Indonesia, sekitar 34,01 persen dari rumah tangga pertanian merupakan rumah tangga petani hortikultura (Badan Pusat Statistik, 2004). Diantara rumah tangga petani hortikultura terdapat rumah tangga petani sayuran. Pengelolaan usahatani sayuran oleh rumah tangga petani sering menghadapi masalah risiko. Sumber utama risiko yang dirasakan rumah tangga petani, diantaranya ketidakpastian cuaca, hama dan penyakit tanaman, diikuti ketidakpastian harga produk (Patrick *et al.*, 1985). Indikasi adanya risiko ditunjukkan oleh fluktuasi produksi maupun harga pada setiap musim tanam, yang akhirnya menyebabkan fluktuasi pendapatan usahatani. Hal tersebut menimbulkan pertanyaan apakah risiko produksi pada musim sebelumnya akan mempengaruhi risiko produksi musim berikutnya? Bagaimana pengaruh risiko produksi maupun harga terhadap perilaku rumah tangga petani dalam pengambilan keputusan produksi dan konsumsi?

Di sisi lain, rumah tangga petani juga mengalokasikan tenaga kerjanya tidak hanya pada kegiatan usahatani (*on-farm*), tetapi juga pada kegiatan di luar usahatani (*off-farm*) dan luar pertanian (*non-farm*). Bagaimana pengaruh risiko produksi dan harga terhadap alokasi tenaga kerja rumah tangga petani pada berbagai kegiatan usaha?

Perilaku ekonomi rumah tangga petani tidak terlepas dari pengaruh perubahan faktor-faktor eksternal, seperti peningkatan risiko produksi dan harga produk serta peningkatan harga input. Perubahan tersebut tidak hanya berpengaruh pada kegiatan produksi saja, tetapi juga akan berpengaruh

terhadap kegiatan konsumsi maupun alokasi tenaga kerja. Bagaimana pengaruh perubahan faktor-faktor eksternal terhadap ekonomi rumah tangga petani ?

Pertanyaan-pertanyaan tersebut di atas sangat penting untuk dijawab dalam penelitian. Selama ini, penelitian mengenai ekonomi rumah tangga petani belum ada yang memasukkan unsur risiko produksi dan harga, tetapi penelitian ekonomi rumah tangga petani dan risiko dilakukan secara terpisah, tanpa mengintegrasikan diantara keduanya. Penelitian Asmarantaka (2007), Bakir (2007), Hardono (2002), dan Sawit (1993) mengkhususkan pada model dasar ekonomi rumah tangga petani, sedangkan Kusnadi (2005) memasukkan harga bayangan tenaga kerja dan lahan dalam model ekonomi rumah tangga petani. Sementara itu, penelitian mengenai risiko, pada umumnya dilakukan khusus pada pengambilan keputusan produksi, seperti Hartoyo *et al.* (2004), Purwoto (1990), dan Hutabarat (1985) dengan mengkhususkan pada produksi padi .

Dengan demikian, perlu untuk mengintegrasikan penelitian perilaku ekonomi rumah tangga petani dengan risiko. Oleh karena itu, penelitian perilaku ekonomi rumah tangga petani dengan memasukkan variabel risiko produksi dan harga ke dalam model ekonomi rumah tangga petani sangat penting dilakukan.

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian secara umum adalah menganalisis perilaku ekonomi rumah tangga petani sayuran pada kondisi risiko produksi dan harga. Sedangkan, secara khusus tujuan penelitian adalah *pertama*, menganalisis risiko produksi dan harga produk dalam kegiatan usahatani; *kedua*, menganalisis keterkaitan faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku ekonomi rumah tangga petani pada kondisi risiko produksi dan harga; dan *ketiga*, menganalisis pengaruh perubahan faktor-faktor eksternal terhadap ekonomi rumah tangga petani pada kondisi risiko produksi dan harga

## METODE PENELITIAN

### Kerangka Pemikiran

Singh, Squire, dan Strauss (1986) telah mengembangkan model dasar perilaku ekonomi rumah tangga petani. Model dasar tersebut dapat dilakukan pengembangan dengan memasukkan unsur risiko.

Apabila diasumsikan petani memaksimumkan *present value* dari ekspektasi utilitas maka rumah tangga mempunyai fungsi tujuan:

$$\text{Max} \int_0^T e^{-rt} EU(t) dt \dots\dots\dots [1]$$

Oleh karena harga dan produksi bersifat *stochastic*, utilitas rumah tangga petani tergantung ekspektasi dan *variance* tingkat konsumsi ( $C$ ), waktu untuk *leisure* ( $T_l$ ) dan karakteristik rumah tangga ( $Z_h$ ) sebagai berikut :

$$EU = U[E(C), Var(C), T_l; Z_h] \dots \dots \dots [2]$$

Pada persamaan [2] diasumsikan  $\frac{\partial U}{\partial E(C)} > 0$  dan  $\frac{\partial U}{\partial Var(C)} \leq 0$  ..... [3]

Kendala yang dihadapi rumah tangga sebagai berikut :

1. Kendala waktu  $T = T_f + T_o + T_l, T_o \geq 0$  ..... [4]

2. Fungsi produksi  $Q = Q(N, T_f, H_f, X, \varepsilon)$  ..... [5]

3. Kendala anggaran  $p_q Q + w_o T_o + V = w_x X + w_h H_f + w_n N + p_c C$  ..... [6]

dimana

- T = Total waktu yang tersedia bagi rumah tangga
- $T_f$  = Waktu rumah tangga yang dialokasikan untuk kerja usahatani
- $T_o$  = Waktu rumah tangga yang dialokasikan untuk kerja di luar usahatani
- $T_l$  = Waktu rumah tangga yang dialokasikan untuk *leisure*
- Q = Vektor output usahatani
- N = Luas lahan
- $H_f$  = Tenaga kerja sewa untuk usahatani
- X = Vektor input produksi usahatani selain tenaga kerja dan lahan
- $\varepsilon$  = Risiko produksi
- $p_q$  = Vektor harga output usahatani
- $p_c$  = Vektor harga barang konsumsi
- $w_o$  = Upah tenaga kerja di luar usahatani
- $w_x$  = Vektor harga input usahatani selain tenaga kerja
- $w_h$  = Upah tenaga kerja pertanian yang disewa
- $w_n$  = Harga lahan
- V = Pendapatan bukan dari kerja
- C = Vektor barang konsumsi

Jika diasumsikan tidak ada poduk bersama (*joint production*), fungsi produksi untuk setiap output sebagai berikut :  $Q_i = Q_i(N_i, T_{fi}, H_{fi}, X_i, \varepsilon_i)$  ..... [7]

Jika diasumsikan ketidakpastian produksi merupakan perkalian, fungsi produksi menjadi :  $Q_i = \varepsilon_i Q_i(N_i, T_{fi}, H_{fi}, X_i)$  ..... [8]

$$E(\varepsilon_i) = \mu; var(\varepsilon_i) = \sigma_i^2 \dots \dots \dots [9]$$

Kendala lahan sebagai berikut :

$$\sum_i N_i \leq A_{t-1} + \Delta A \dots \dots \dots [10]$$

Total lahan produksi pada periode t lebih kecil dari atau sama dengan luas penanaman (A) pada musim sebelumnya ditambah perubahan dalam luas antarmusim.

Selanjutnya sehubungan dengan fungsi produksi [7], fungsi profit periode saat ini untuk aktivitas usahatani (*on-farm*) sebagai berikut :

$$\pi = \sum_i p_{qi} \varepsilon_i Q_i(\bullet) - w_f T_{fi} - w_h H_{fi} - p_x X_i - p_n N \dots\dots\dots [11]$$

dimana  $w_f$  menunjukkan nilai waktu untuk bekerja pada usahatani (*on farm*). Dengan asumsi risiko harga dan produksi adalah bebas dan ekspektasi harga sebagai berikut :  $E(P_i) = \theta_i \dots\dots\dots [12]$

dan *variance* harga  $\text{var}(P_i) = \varphi_i^2 \dots\dots\dots [13]$

maka espektasi profit sebagai berikut :

$$E(\pi) = \sum_i [\theta_i \mu_i Q_i(\bullet) - w_f T_{fi} - w_h H_{fi} - p_x X_i - p_n N] \dots\dots\dots [14]$$

dan ekspektasi varian profit  $\text{Var}(\pi) = \sum_i Q_i^2(\bullet)(\varphi_i^2 \sigma_i^2 + \varphi_i^2 \mu_i^2 + \theta_i^2 \sigma_i^2) \dots [15]$

Fungsi Lagrangian dari model di atas sebagai berikut :

$$L \equiv U[E(C), \text{Var}(C), T_l; Z_h] + \lambda [\theta_i \mu_i Q(N, T_f, H_f, X) - w_x X - w_h H_f - w_o T_o - V - p_c C] + \tau [T - T_f - T_o - T_l] + \mu T_o \dots\dots\dots [16]$$

Dengan penerapan kondisi Kuhn Tucker, maka pada penyelesaian kondisi optimal dapat diturunkan fungsi permintaan input sebagai berikut :

$$N_i = N_i(\theta_i, \varphi_i^2, \mu_{i,}, \sigma_i^2, w_h, p_x, w_o, A_{t-1}, Z_h) \dots\dots\dots [17]$$

$$T_{fi} = T_{fi}(\theta_i, \varphi_i^2, \mu_{i,}, \sigma_i^2, w_h, p_x, w_o, A_{t-1}, Z_h) \dots\dots\dots [18]$$

$$T_o = T_o(\theta_i, \varphi_i^2, \mu_{i,}, \sigma_i^2, w_h, p_x, w_o, A_{t-1}, Z_h) \dots\dots\dots [19]$$

$$H_f = H_f(\theta_i, \varphi_i^2, \mu_{i,}, \sigma_i^2, w_h, p_x, w_o, A_{t-1}, Z_h) \dots\dots\dots [20]$$

$$X = X(\theta_i, \varphi_i^2, \mu_{i,}, \sigma_i^2, w_h, p_x, w_o, A_{t-1}, Z_h) \dots\dots\dots [21]$$

Fungsi permintaan input baik untuk luas areal lahan ( $N_i$ ), tenaga kerja untuk usahatani ( $T_{fi}$ ), tenaga kerja di luar usahatani ( $T_o$ ), tenaga kerja yang disewa pada usahatani ( $H_f$ ), dan input variabel lain seperti pupuk, pestisida, dan insektisida ( $X$ ), dipengaruhi oleh ekspektasi harga ( $\theta_i$ ), *variance* harga ( $\varphi_i^2$ ), ekspektasi variabel random (risiko produksi,  $\mu_{i,}$ ), *variance* variabel random ( $\sigma_i^2$ ), upah tenaga kerja yang disewa ( $w_h$ ), harga input variabel seperti pupuk,

pestisida dan insektisida ( $p_x$ ), upah tenaga kerja di luar usahatani ( $w_o$ ), luas areal penanaman periode sebelumnya ( $A_{t-1}$ ), dan karakteristik khusus rumah tangga ( $Z_h$ ). Demikian halnya untuk fungsi permintaan terhadap ekspektasi barang konsumsi (C) dipengaruhi oleh variabel tersebut yang telah dijelaskan sebelumnya, pendapatan bukan kerja (V) dan harga barang konsumsi ( $p_c$ ).

**Metode Analisis**

Model ekonomi rumah tangga petani yang dibangun dalam penelitian menggunakan persamaan simultan sehingga dapat menjelaskan keterkaitan antarvariabel pada ekonomi rumah tangga petani sayuran. Di bawah ini dijelaskan penentuan risiko produksi dan harga serta model persamaan simultan yang sudah mengalami respesifikasi.

**Penentuan Risiko Produksi dan Harga**

Pengukuran risiko produksi dalam penelitian ini menggunakan nilai *variance error* produksi. Salah satu model yang dapat mengakomodasi hal tersebut yaitu model GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*) (Verbeek, 2000; De Wet, 2005). Dalam prakteknya, model standar GARCH (1,1) sering digunakan dan dituliskan sebagai berikut :

$$y_t = \theta y_{t-1} + \varepsilon \dots\dots\dots [22]$$

$$\sigma_t^2 = \varpi + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \dots\dots\dots [23]$$

Persamaan [23] menunjukkan *variance error* produksi pada periode t ( $\sigma_t^2$ ) ditentukan oleh *error* kuadrat periode sebelumnya ( $\varepsilon_{t-1}^2$ ) dan *variance error* produksi pada periode sebelumnya ( $\sigma_{t-1}^2$ ). Penelitian ini menggunakan model standar dengan melakukan modifikasi pada fungsi produksi (y) yang dipengaruhi oleh penggunaan input (X) dan persamaan *variance error* produksi menjadi sebagai berikut :

$$\sigma_{it}^2 = \varpi + \alpha \varepsilon_{it-1}^2 + \beta \sigma_{it-1}^2 + \gamma X_{it} \dots\dots\dots [24]$$

Fungsi produksi yang digunakan yaitu fungsi produksi Cobb Douglas dalam bentuk logaritma natural. Komoditas sayuran yang dianalisis yaitu kentang dan kubis. Persamaan fungsi produksi kentang dan kubis sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Ln}(\text{PRDKT})_{it} = & r_0 + r_1 \text{Ln}(\text{LHGKT})_{it} + r_2 \text{Ln}(\text{PBNHKT})_{it} + r_3 \text{Ln}(\text{PPKNKT})_{it} + \\ & r_4 \text{Ln}(\text{PPKPKT})_{it} + r_5 \text{Ln}(\text{PPKKT})_{it} + r_6 \text{Ln}(\text{TKKT})_{it} + \\ & r_7 \text{Ln}(\text{PESKT})_{it} + \varepsilon \dots\dots\dots [25] \end{aligned}$$

$$SDPRDKT_{it} = \varpi + \alpha \varepsilon_{it-1}^2 + \beta SDPRDKT_{it-1} + rr_1 \text{Ln(LHGKT)}_{it} + rr_2 \text{Ln(PBNHKT)}_{it} + rr_3 \text{Ln(PPKNKT)}_{it} + rr_4 \text{Ln(PPKPKT)}_{it} + rr_5 \text{Ln(PPKKT)}_{it} + rr_6 \text{Ln(TKKT)}_{it} + rr_7 \text{Ln(PESKT)}_{it} \dots\dots\dots [26]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$r_1, r_2, r_3, r_4, r_5, r_6, r_7, \alpha, \beta, rr_1, rr_2, rr_3, rr_4, rr_5 > 0 ; rr_6, rr_7 < 0$$

dimana :

- PRDKT = Produktivitas kentang (kg/ha)
- LHGKT = Luas lahan garapan kentang (ha)
- PBNHKT = Penggunaan benih kentang (kg/ha)
- PPKNKT = Penggunaan pupuk urea kentang (kg/ha)
- PPKPKT = Penggunaan pupuk TSP kentang (kg/ha)
- PPKKT = Penggunaan pupuk KCl kentang (kg/ha)
- PESKT = Nilai pestisida kentang (Rp/ha)
- TKKT = Penggunaan tenaga kerja kentang (HOK/ha)
- SDPRDKT = Variance error produktivitas kentang
- $\varepsilon$  = Error
- t = Musim (t = 1,2,3 dimana 1 = MKI, 2 = MKII, 3 = MH)
- i = Rumah tangga petani sayuran ( i = 1,2,3...,143)

$$\text{Ln(PRDKB)}_{it} = s_0 + s_1 \text{Ln(LHGKB)}_{it} + s_2 \text{Ln(PBNHKB)}_{it} + s_3 \text{Ln(PPKNKB)}_{it} + s_4 \text{Ln(PNPKB)}_{it} + s_5 \text{Ln(TKKB)}_{it} + s_6 \text{Ln(PESKB)}_{it} + \varepsilon \dots\dots\dots [27]$$

$$SDPRDKB_{it} = \varpi + \alpha \varepsilon_{it-1}^2 + \beta SDPRDKB_{it-1} + ss_1 \text{Ln(LHGKB)}_{it} + ss_2 \text{Ln(PBNHKB)}_{it} + ss_3 \text{Ln(PPKNKB)}_{it} + ss_4 \text{Ln(PNPKB)}_{it} + ss_5 \text{Ln(TKKB)}_{it} + ss_6 \text{Ln(PESKB)}_{it} \dots\dots\dots [28]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6, \alpha, \beta, ss_1, ss_2, ss_3, ss_4 > 0 ; ss_5, ss_6 < 0$$

dimana :

- PRDKB = Produktivitas kubis (kg/ha)
- LHGKB = Luas lahan garapan kubis (ha)
- PBNHKB = Penggunaan benih kubis (kg/ha)
- PPKNKB = Penggunaan pupuk urea kubis (kg/ha)
- PNPKB = Penggunaan pupuk NPK kubis (kg/ha)
- PESKB = Nilai pestisida kubis (Rp/ha)
- TKKB = Penggunaan tenaga kerja kubis (HOK/ha)
- SDPRDKB = Variance error produktivitas kubis

Selanjutnya, untuk mengukur *variance* produksi dari portofolio (gabungan kentang dan kubis), ekspektasi produksi, *variance* dan ekspektasi harga pada setiap responden dihitung sebagai berikut (Robison and Barry, 1987; Elton and Gruber, 1995) :

$$SDPRDTB = k^2SDPRDKT+(1-k)^2SDPRDKB+2k(1-k)(SDPRDKT \cdot SDPRDKB)^{0.5} \dots\dots\dots [29]$$

$$EXPRD_i = d_{it} PRD_{it} + d_{ir} PRD_{ir} + d_{in} PRD_{in} \dots\dots\dots [30]$$

$$EXPHRG_i = p_{it} P_{it} + p_{ir} P_{ir} + p_{in} P_{in} \dots\dots\dots [31]$$

$$SDHRG_i = p_{it} [P_{it} -EXPHRG_i]^2 + p_{ir} [P_{ir} - EXPHRG_i]^2 + p_{in} [P_{in} -EXPHRG_i]^2 \dots [32]$$

dimana :

- SDPRDTB = *Variance* produktivitas dari portofolio kentang dan kubis
- EXPRD<sub>i</sub> = Ekspektasi produktivitas (i =1,2; 1 = kentang [EXPRDKT]; 2 = kubis [EXPRDKB])
- PRD<sub>i</sub> = Produktivitas (i =1,2; 1 = kentang [PRDKT]; 2 = kubis [PRDKB])
- EXPHRG<sub>i</sub> = Ekspektasi harga (i =1,2; 1 = kentang [EXPHRGKT]; 2 = kubis [EXPHRGKB])
- SDHRG<sub>i</sub> = *Variance* Harga (i=1,2; 1 = kentang [SDHRGKT]; 2 = kubis [SDHRGKB])
- d<sub>t</sub> = Peluang petani mendapat produktivitas tertinggi (%)
- d<sub>r</sub> = Peluang petani mendapat produktivitas terendah (%)
- d<sub>n</sub> = Peluang petani mendapat produktivitas normal (%)
- PRD<sub>t</sub> = Produktivitas tertinggi yang pernah diperoleh petani (kg/ha)
- PRD<sub>r</sub> = Produktivitas terendah yang pernah diperoleh petani(kg/ha)
- PRD<sub>n</sub> = Produktivitas normal yang sering diterima petani (kg/ha)
- p<sub>t</sub> = Peluang petani mendapat harga tertinggi (%)
- p<sub>r</sub> = Peluang petani mendapat harga terendah (%)
- p<sub>n</sub> = Peluang petani mendapat harga normal (%)
- P<sub>t</sub> = Harga tertinggi yang pernah diperoleh petani (Rp/kg)
- P<sub>r</sub> = Harga terendah yang pernah diperoleh petani(Rp/kg)
- P<sub>n</sub> = Harga normal yang sering diterima petani (Rp/kg)
- i = 1 = kentang; 2 = kubis

Setelah diperoleh dugaan persamaan *variance error* produksi [26] dan [28], selanjutnya dihitung rata-rata *variance error* produksi untuk masing-masing responden yang hasilnya akan digunakan untuk persamaan simultan model ekonomi rumah tangga.

**Model Ekonomi Rumah Tangga**

**Luas Lahan Garapan Kentang**

$$LHGKT = a_0 + a_1 LARE + a_2 SDHRGKT + a_3 SDPRDTB + a_4 HPPKP + a_5 PESKT + a_6 SDHRGKB+ E_1 \dots\dots\dots [33]$$



Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$a_1 > 0; a_2, a_3, a_4, a_5, a_6 < 0$$

dimana :

- LARE = Total luas lahan garapan (ha)
- SDHRGKT = *Variance* harga kentang
- SDHRGKB = *Variance* harga kubis
- HPPKP = Harga pupuk TSP (Rp/kg)

**Produktivitas Kentang**

$$PRDKT = b_0 + b_1 \text{ EXPHRGKT} + b_2 \text{ TKLKT} + b_3 \text{ TKDKT} + b_4 \text{ HPPKP} + b_5 \text{ PESKT} + b_6 \text{ UPON} + E_2 \dots\dots\dots [34]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$b_1, b_2, b_3, > 0; b_4, b_5, b_6 < 0$$

dimana :

- TKLKT = Penggunaan tenaga kerja luar keluarga kentang (HOK/ha)
- TKDKT = Penggunaan tenaga kerja dalam keluarga kentang (HOK/ha)
- TKDKT = TKPDKT + TKWDKT
- TKLKT = TKPLKT + TKWLKT
- TKPDKT = Penggunaan tenaga kerja pria dalam keluarga kentang (HOK/ha)
- TKWDKT = Penggunaan tenaga kerja wanita dalam keluarga kentang (HOK/ha)
- TKPLKT = Penggunaan tenaga kerja pria luar keluarga kentang (HOK/ha)
- TKWLKT = Penggunaan tenaga kerja wanita luar keluarga kentang (HOK/ha)
- UPON = Upah *on farm* untuk pria

**Produksi Kentang**

$$PKT = \text{LHGKT} * \text{PRDKT} \dots\dots\dots [35]$$

dimana : PKT = Produksi kentang (kg)

**Penggunaan Benih Kentang**

$$\text{PBNHKT} = c_0 + c_1 \text{ HBNHKT} + c_2 \text{ LHGKT} + c_3 \text{ EXPHRGKT} + c_4 \text{ EXPRDKT} + c_5 \text{ TBUKT} + c_6 \text{ TKDKT} + E_3 \dots\dots\dots [36]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$c_2, c_3, c_4, c_6 > 0; c_1, c_5 < 0$$

dimana :

- HBNHKT = Harga benih kentang (Rp/kg)
- TBUKT = Total biaya usahatani kentang (Rp)

$$\text{TBUKT} = \text{HBNHKT} * \text{PBNHKT} + \text{HPPKN} * \text{PPKNKT} + \text{HPPKP} * \text{PPKPKT} + \text{PESKT} \\ + \text{UPON} * \text{TKPLKT} + \text{UWON} * \text{TKWLKT}$$

**Penggunaan Pupuk Urea pada Kentang**

$$\text{PPKNKT} = d_0 + d_1 \text{HPPKN} + d_2 \text{LHGKT} + d_3 \text{EXPRDKT} + E_3 \dots \dots \dots [37]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$d_2, d_3 > 0 ; d_1 < 0$$

dimana : HPPKN = Harga pupuk urea (Rp/kg)

**Penggunaan Pupuk TSP pada Kentang**

$$\text{PPKPKT} = e_0 + e_1 \text{HPPKP} + e_2 \text{TKDKT} + e_3 \text{EXPRDKT} + e_4 \text{INVES} + E_5 \dots \dots [38]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$e_2, e_3 > 0 ; e_1, e_4 < 0$$

dimana : INVES = Investasi produksi (Rp)

**Penggunaan Obat-obatan pada Kentang**

$$\text{PESKT} = f_0 + f_1 \text{LHGKT} + f_2 \text{SDHRGKT} + f_3 \text{SDPRDKT} + E_6 \dots \dots \dots [39]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$f_1 > 0 ; f_2, f_3 < 0$$

**Penggunaan Tenaga Kerja Pria Dalam Keluarga pada Kentang**

$$\text{TKPDKT} = g_0 + g_1 \text{TKPLKT} + g_2 \text{TKPNF} + g_3 \text{TKPOF} + g_4 \text{EXPHRGKT} + g_5 \\ \text{PPKNKT} + g_6 \text{EXPHRGKB} + E_7 \dots \dots \dots [40]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$g_4, g_5 > 0 ; g_1, g_2, g_3, g_6 < 0$$

dimana :

TKPNF = Penggunaan tenaga kerja pria dalam keluarga pada kegiatan *non-farm* (HOK)

TKPOF = Penggunaan tenaga kerja pria pada kegiatan *off-farm* (HOK)

**Penggunaan Tenaga Kerja Wanita Dalam Keluarga pada Kentang**

$$\text{TKWDKT} = h_0 + h_1 \text{TKWDKB} + h_2 \text{TKWNF} + h_3 \text{LHWLKT} + h_4 \text{UWON} + h_5 \\ \text{PESKT} + h_6 \text{NPPKT} + E_8 \dots \dots \dots [41]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$h_3, h_4 > 0 ; h_1, h_2, h_5, h_6 < 0$$

dimana :

TKWDKB = Penggunaan tenaga kerja wanita dalam keluarga pada kubis (HOK/ha)

TKWNF = Penggunaan tenaga kerja wanita pada kegiatan *non-farm* (HOK)

LHWLKT = Rasio luas lahan garapan kentang dan penggunaan tenaga kerja wanita luar keluarga

UWON = Upah *on-farm* wanita (Rp/HOK)

NPPKT = Nilai penggunaan pupuk (Rp)

NPPKT = PPKNKT\*HPPKN+PPKPKT\*HPPKP+PPKKT\*HPPKK

**Penggunaan Tenaga Kerja Pria Luar Keluarga pada Kentang**

$$TKPLKT = i_0 + i_1 LHGKT + i_2 SDHRGKT + i_3 EXPRDKT + i_4 NPPKT + E_9 \dots [42]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$i_1, i_3 > 0 ; i_2, i_4 < 0$$

**Penggunaan Tenaga Kerja Wanita Luar Keluarga pada Kentang**

$$TKWLKT = j_0 + j_1 EXPRDKT + j_2 SDPRDTB + j_3 TKWDKT + E_{10} \dots [43]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan adalah sebagai berikut :

$$j_1 > 0 ; j_2, j_3 < 0$$

**Luas Lahan Garapan Kubis**

$$LHGKB = k_0 + k_1 SDHRGKT + k_2 UPON + k_3 NPPKB + k_4 LHGKT + k_5 SDHRGKB$$

$$+ E_{11} \dots [44]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$k_1 > 0 ; k_2, k_3, k_4, k_5 < 0$$

dimana :

NPPKB = Nilai penggunaan pupuk kubis (Rp)

NPPKB = PPKNKB\*HPPKN+PPKPKB\*HPPKP+PNPKB\*HPNPK

**Produktivitas Kubis**

$$PRDKB = l_0 + l_1 PESKB + l_2 SDHRGKB + l_3 EXPHRGKT + l_4 SDPRDKB + l_5 NPPKB$$

$$\dots [45]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$I_1, I_2, I_3, I_4, I_5 < 0$$

### **Produksi Kubis**

$$PKB = LHGKB * PRDKB \dots\dots\dots [46]$$

dimana : PKB = Produksi kubis

### **Penggunaan Benih pada Kubis**

$$PBNHKB = m_0 + m_1 \text{ EXPHRGKB} + m_2 \text{ SDPRDKB} + m_3 \text{ SDPRDTB} + m_4 \text{ TBUKB} \dots [47]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$m_1 > 0 ; m_2, m_3, m_4 < 0$$

dimana :

TBUKB = Total biaya usahatani kubis (Rp)

$$TBUKB = HBNHKB * PBNHKB + HPNPK * PNPKB + PESKB + UPON * TKPLKB + UWON * TKWLKB$$

### **Penggunaan Pupuk NPK pada Kubis**

$$PNPKB = n_0 + n_1 \text{ EXPHRGKB} + n_2 \text{ SDHRGKB} + n_3 \text{ HPPKP} + n_4 \text{ PUTKT} \dots\dots [48]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$n_1 > 0 ; n_2, n_3, n_4 < 0$$

dimana :

PUTKT = Pendapatan usahatani kentang (Rp)

$$PUTKT = PKT * EXPHRGKT - LHGKT * TBUKT$$

### **Penggunaan Obat-obatan pada Kubis**

$$PESKB = o_0 + o_1 \text{ SDHRGKB} + o_2 \text{ EXPRDKB} + o_3 \text{ SDPRDKB} + o_4 \text{ PBNHKB} + o_5 \text{ TPRTAB} + o_6 \text{ LHGKT} \dots\dots\dots [49]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$o_2, o_4, o_5 > 0 ; o_1, o_3, o_6 < 0$$

dimana :

TPRT = Total pendapatan rumah tangga (Rp)

$$TPRT = TPUT + TPOF + TPNF$$

TPRTAB = Rasio total pendapatan rumah tangga dan tabungan

TPUT = Total pendapatan usahatani (Rp)

$$TPUT = PUTKT + PUTKB$$

PUKB = Pendapatan usahatani kubis (Rp)

- PUTKB = PKB\*EXPHRGKB - LHGKB\*TBUKB
- TPOF = Total pendapatan *off-farm* (Rp)
- TPOF = PPOF + PWOFF
- PPOF = Pendapatan pria kegiatan *off-farm* (Rp)
- PWOFF = Pendapatan wanita kegiatan *off-farm* (Rp)
- TPNF = Total pendapatan *non-farm* (Rp)
- TPNF = PPNF + PWNF
- PPNF = Pendapatan pria kegiatan *non-farm* (Rp)
- PWNF = Pendapatan wanita kegiatan *non-farm* (Rp)

**Penggunaan Tenaga Kerja Pria Dalam Keluarga pada Kubis**

$$TKPKDB = p_0 + p_1JAKP + p_2 EXPHRGKB + p_3LHGKT + p_4TKPNF + p_5UPON \dots [50]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$p_1, p_2 > 0 ; p_3, p_4, p_5 < 0$$

dimana :

TKPKDB = Penggunaan tenaga kerja pria dalam keluarga kubis (HOK/ha)

JAKP = Jumlah angkatan kerja pria (orang)

**Penggunaan Tenaga Kerja Wanita Dalam Keluarga pada Kubis**

$$TKWDKB = q_0 + q_1JAKW + q_2 EXPHRGKB + q_3 EXPRDKB + q_4SDHRGKB + q_5PUTKT + q_6TKWNF + q_7 UWON \dots [51]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$q_1, q_2, q_3 > 0 ; q_4, q_5, q_6, q_7 < 0$$

dimana : JAKW = Jumlah angkatan kerja wanita (orang)

**Penggunaan Tenaga Kerja Pria Luar Keluarga pada Kubis**

$$TKPLKB = r_0 + r_1UPON + r_2SDHRGKB + r_3 EXPHRGKB + r_4 PNPKB + r_5 PBNHKB + r_6LHGKT + r_7TPRT \dots [52]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$r_3, r_7 > 0 ; r_1, r_2, r_4, r_5, r_6 < 0$$

dimana :

TKPLKB = Penggunaan tenaga kerja pria luar keluarga kubis (HOK/ha)

**Penggunaan Tenaga Kerja Wanita Luar Keluarga pada Kubis**

$$TKWLKB = s_0 + s_1TKWDKB + s_2SDHRGKB + s_3LHGKB + s_4EXPHRGKT + s_5SDHRGKT + s_6TPUT \dots\dots\dots [53]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$s_3, s_5, s_6 > 0 ; s_1, s_2, s_4 < 0$$

dimana :

TKWLKB = Penggunaan tenaga kerja wanita luar keluarga kubis (HOK/ha)

**Penggunaan Tenaga Kerja Pria pada Kegiatan Off-Farm**

$$TKPOF = t_0 + t_1UPOF + t_2EXPHRGKT + t_3TPUT + t_4TKPNF + t_5TKPKDT + t_6SDPRDKT + t_7SDPRDTB + t_8SDHRGKT + t_9SDHRGKB + t_{10}EXPHRGKB \dots\dots\dots [54]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$t_1, t_6, t_7, t_8, t_9 > 0 ; t_2, t_3, t_4, t_5, t_{10} < 0$$

dimana :

TKPOF = Penggunaan tenaga kerja pria pada kegiatan *off-farm* (HOK)

UPOF = Upah *off-farm* pria (Rp)

**Penggunaan Tenaga Kerja Wanita pada Kegiatan Off-Farm**

$$TKWOF = u_0 + u_1UWOF + u_2JAKW + u_3SDPRDKB + u_4EXPRDKT + u_5PWPNF + u_6TBUKT + u_7TBUKB \dots\dots\dots [55]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$u_1, u_2, u_3, u_6, u_7 > 0 ; u_4, u_5 < 0$$

dimana :

TKWOF = Penggunaan tenaga kerja wanita pada kegiatan *off-farm* (HOK)

UWPOF = Upah *off-farm* wanita (Rp)

**Penggunaan Tenaga Kerja Pria pada Kegiatan Non-Farm**

$$TKPNF = v_0 + v_1UPNF + v_2SDPRDTB + v_3TKPKDT + v_4JAKP + v_5TPUT + v_6PENDP + v_7TKPOF \dots\dots\dots [56]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$v_1, v_2, v_4, v_6 > 0 ; v_3, v_5, v_7 < 0$$

dimana :

TKPNF = Penggunaan tenaga kerja pria pada kegiatan *non-farm* (HOK)

UPNF = Upah *non-farm* pria (Rp)

PENDP = Tingkat pendidikan anggota keluarga pria (tahun)

**Penggunaan Tenaga Kerja Wanita pada Kegiatan Non-Farm**

$$TKWNF = w_0 + w_1 UWNF + w_2 PENG + w_3 EXPHRGKT + w_4 SDHRGKT + w_5 EXPHRGKB + w_6 PENDW \dots\dots\dots [57]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$w_1, w_2, w_4, w_6 > 0 ; w_3, w_5 < 0$$

dimana :

TKWNF = Penggunaan tenaga kerja wanita pada kegiatan *non-farm* (HOK)

UWNF = Upah *non-farm* wanita (Rp)

PENDW = Tingkat pendidikan anggota keluarga wanita (tahun)

**Pendapatan Pria pada Kegiatan Off-Farm**

$$PPOF = x_0 + x_1 TKPOF + x_2 UPOF + x_3 SDHRGKB + x_4 TPOF + x_5 EXPHRGKT + x_6 EXPHRGKB + x_7 EXPRDKT \dots\dots\dots [58]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$x_1, x_2, x_3, x_4 > 0 ; x_5, x_6, x_7 < 0$$

**Pendapatan Wanita pada Kegiatan Off-Farm**

$$PWOFF = y_0 + y_1 TKWOF + y_2 UWOF + y_3 SDHRGKB + y_4 EXPRDKT + y_5 EXPRDKB \dots\dots\dots [59]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$y_1, y_2, y_3 > 0 ; y_4, y_5 < 0$$

**Pendapatan Pria Kegiatan Non-Farm**

$$PPNF = z_0 + z_1 TKPNF + z_2 UPNF + z_3 TPOF + z_4 TPUT + z_5 SDHRGKB + z_6 EXPRDKB \dots\dots\dots [60]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$z_1, z_2, z_5 > 0 ; z_3, z_4, z_6 < 0$$

**Pendapatan Wanita Kegiatan Non-Farm**

$$PWNF = aa_0 + aa_1 UWNF + aa_2 EXPHRGKB + aa_3 TBUKT + aa_4 PENG \dots\dots [61]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$aa_1, aa_3, aa_4 > 0 ; aa_2 < 0$$

dimana :

- PENG = Total pengeluaran rumah tangga (Rp)
- PENG = KONS + PKSD
- KONS = PPANG + PNPG
- KONS = Pengeluaran konsumsi rumah tangga (Rp)
- PKSD = Pengeluaran kesehatan dan pendidikan (Rp)
- PKSD = PPEND+PKS
- PPEND = Pengeluaran pendidikan (Rp)
- PKS = Pengeluaran kesehatan (Rp)
- PPANG = Pengeluaran pangan (Rp)
- PNPG = Pengeluaran nonpangan (Rp)

**Pengeluaran Pangan**

$$PPANG = bb_0 + bb_1 JART + bb_2 TPRT + bb_3 SDHRGKT + bb_4 SDPRDKB + bb_5 EXPRDKB + bb_6 EXPRDKT \dots\dots\dots [62]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$bb_1, bb_2, bb_5, bb_6 > 0 ; bb_3, bb_4 < 0$$

dimana : JART = Jumlah anggota rumah tangga (orang)

**Pengeluaran Nonpangan**

$$PNPG = cc_0 + cc_1 PKS + cc_2 PPEND + cc_3 SDHRGKT + cc_4 PPANG + cc_5 SDPRDTB \dots\dots\dots [63]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$cc_1, cc_2, cc_3, cc_4, cc_5 < 0$$

**Pengeluaran Kesehatan**

$$PKS = dd_0 + dd_1 PPEND + dd_2 PPANG + dd_3 PNPG + dd_4 TPNF + dd_5 SDHRGKB + dd_6 SDPRDTB \dots\dots\dots [64]$$

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$$dd_4 > 0 ; dd_1, dd_2, dd_3, dd_5, dd_6 < 0$$

**Pengeluaran Pendidikan**

$$PPEND = ee_0 + ee_1 JAKSEK + ee_2 TPRTAB + ee_3 PENDING + ee_4 PENDING + ee_5 EXPRDKB + ee_6 EXPRDKT + ee_7 SDHRGKT \dots\dots\dots [65]$$



Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :  
 $ee_1, ee_2, ee_3, ee_4, ee_5, ee_6 > 0 ; ee_7 < 0$

dimana : JAKSEK = Jumlah anggota keluarga sekolah (orang)

### **Tabungan**

$TAB = ff_0 + ff_1 TPRT + ff_2 KONS + ff_3 PKS + ff_4 SDHRGKT$  ..... [66]

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$ff_1 > 0 ; ff_2, ff_3, ff_4 < 0$

dimana : TAB = Tabungan (Rp)

### **Investasi Produksi**

$INVES = gg_0 + gg_1 TPRTAB + gg_2 SDPRDTB + gg_3 SDHRGKB + gg_4 EXPRDKT$   
..... [67]

Tanda dan besaran parameter dugaan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

$gg_1, gg_4 > 0 ; gg_2, gg_3 < 0$

### **Analisis Simulasi**

Analisis simulasi dilakukan untuk mengevaluasi dampak perubahan faktor-faktor eksternal terhadap ekonomi rumah tangga petani sayuran. Simulasi dilakukan terhadap (a) risiko produksi kentang dan kubis naik 20 persen; (b) risiko harga kentang dan kubis naik 30 persen; (c) ekspektasi harga kentang dan kubis (20%), ekspektasi produksi kentang dan kubis (20%), risiko produksi (20%) dan risiko harga (30%); (d) kombinasi simulasi a dan b; (e) harga pupuk, benih, dan obat-obatan naik 15 persen; (f) ekspektasi harga kentang dan kubis (20%), harga pupuk, benih, dan obat-obatan (15%), dan upah *on farm* pria dan wanita (20%).

### **Identifikasi dan Prosedur Pendugaan Model**

Pengolahan data untuk model GARCH menggunakan program *Eviews 4.1* dan pendugaan parameter dilakukan dengan *maximum likelihood estimation* (MLE). Sedangkan pada model persamaan simultan, identifikasi model dilakukan untuk menentukan metode pendugaan parameter. Menurut Koutsoyiannis (1977), persamaan yang teridentifikasi dapat diketahui dengan membandingkan *excluded variables* (K-M) dengan jumlah persamaan dikurangi satu ( $G - 1$ ). Model ekonomi rumah tangga petani sayuran terdiri dari 50 persamaan (G), yaitu 33 persamaan struktural dan 17 persamaan identitas, serta 76 variabel (K) dan jumlah variabel dalam setiap persamaan maksimum 10 (M). Dengan demikian, persamaan simultan yang dibangun termasuk dalam kategori *overidentified* ( $K - M > G - 1$ ), dan metoda pendugaan dapat menggunakan

*Two Stage Least Squares (2SLS)*. Pengolahan data menggunakan program *Statistical Analysis System (SAS)* versi 9.0. Selanjutnya, dalam validasi model perilaku rumah tangga pertanian digunakan *Root Mean Square Percented Error (RMSPE)* dan *U- Theil*.

### **Penentuan Lokasi dan Petani Contoh**

Penelitian ini dilakukan di salah satu sentra produksi sayuran kentang dan kubis, yaitu Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Pemilihan lokasi contoh didasarkan pertimbangan bahwa luas tanam, luas panen, dan produksi sayuran di Kecamatan Pangalengan mempunyai kontribusi tertinggi di Kabupaten Bandung, masing-masing sebesar 49,7 persen, 49,1 persen, dan 55.5 persen (Dinas Pertanian Kabupaten Bandung, 2006).

Selanjutnya, dari 13 desa yang terdapat di Kecamatan Pangalengan, dipilih empat desa secara acak (*random sampling method*) untuk masing-masing wilayah bagian barat, utara, timur, dan tengah, yaitu Desa Warnasari, Pulosari, Margamulya, dan Pangalengan. Hal ini dilakukan supaya tidak terjadi pengelompokan pada wilayah tertentu sehingga memungkinkan lokasi penelitian tersebar.

Contoh yang dianalisis dalam penelitian ini sebanyak 143 rumah tangga petani sayuran, sebagai unit analisis, yang dipilih secara acak (*random sampling method*). Rumah tangga petani contoh mengusahakan sayuran, seperti kentang, kubis, wortel, tomat, cabe, dan lainnya. Namun demikian, khusus data input dan output usahatani, diambil data komoditas yang dominan diusahakan rumah tangga petani sayuran, yaitu kentang dan kubis selama tiga musim tanam pada tahun 2005/2006, yaitu musim kemarau I (MKI) tahun 2005, musim kemarau II (MKII) tahun 2005, dan musim hujan (MH) tahun 2005/2006.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Risiko Produksi Kentang**

Hasil pendugaan model GARCH terhadap persamaan fungsi produksi dan *variance error* produksi pada komoditas kentang dapat dilihat pada tabel 1. Hasil pendugaan tersebut mempunyai nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang relatif kecil, sebesar 32,94 persen. Beberapa hasil penelitian yang menggunakan persamaan fungsi *variance* produksi memberikan koefisien determinasi yang sangat kecil, bahkan negatif (Walter *et al.*2004). Meskipun demikian, model tersebut cukup baik menjelaskan pengaruh penggunaan input terhadap produksi, pengaruh *variance error* produksi periode sebelumnya ( $SDPRDKT_{t-1}$ ), dan *error* kuadrat periode sebelumnya ( $\varepsilon_{t-1}^2$ ) terhadap *variance error* produksi periode tertentu ( $SDPRDKT_t$ ) dengan memberikan pengaruh positif.

Hasil pendugaan fungsi produksi kentang menunjukkan semua parameter dugaan mempunyai taraf nyata kurang dari satu persen, yaitu luas lahan garapan kentang, pupuk urea, pupuk TSP, pupuk KCl, dan obat-obatan (pestisida dan lain-lain). Sedangkan, parameter benih mempunyai taraf nyata kurang dari lima persen. Selain pupuk TSP dan KCl, semua parameter mempunyai tanda yang positif. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan pupuk TSP dan KCl dalam jumlah besar dilakukan rumah tangga petani responden dikarenakan tingkat kesuburan lahan yang semakin menurun. Salah satu faktor yang menyebabkan semakin menurunnya kesuburan lahan adalah rumah tangga petani melakukan pengelolaan usahatani dengan frekuensi penanaman atau intensitas penanaman yang tinggi selama satu tahun (300%). Hal tersebut menyebabkan kesuburan lahan semakin berkurang, sehingga diatasi dengan penggunaan pupuk dalam jumlah yang besar.

Tabel 1. Hasil Pendugaan Persamaan Fungsi Produksi dan Variance Produksi Kentang dengan Model GARCH di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung Tahun 2005/2006

Variabel	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
Intercept	8,1285	0,5021	16,1904	0,0000
LHGKT	0,0815	0,0086	9,5322	0,0000
PBNHKT	0,0761	0,0362	2,0994	0,0358
PPKNKT	0,0806	0,0207	3,8910	0,0001
PPKPKT	-0,0734	0,0200	-3,6681	0,0002
PPKKT	-0,0557	0,0208	-2,6770	0,0074
TKKT	0,0932	0,0206	4,5228	0,0000
PESKT	0,0622	0,0206	3,0159	0,0026
<b>Variance Equation</b>				
Intercept	0,0768	0,0622	1,2356	0,2166
$\varepsilon_{t-1}^2$	0,2165	0,0820	2,6401	0,0083
SDPRDKT <sub>t</sub>	0,3277	0,1351	2,4254	0,0153
LHGKT	-0,0018	0,0016	-1,1208	0,2624
PBNHKT	-0,0157	0,0063	-2,4851	0,0130
PPKNKT	0,0054	0,0030	1,8155	0,0694
PPKPKT	0,0008	0,0027	0,2858	0,7750
PPKKT	0,0026	0,0037	0,6971	0,4858
TKKT	0,0035	0,0047	0,7552	0,4501
PESKT	-0,0018	0,0024	-0,7518	0,4522
R-squared	0.3294			

Salah satu kelebihan dengan menggunakan model GARH yaitu pendugaan parameter fungsi produksi dan persamaan *variance error* produksi kentang dapat dilakukan sekaligus. Hasil pendugaan parameter *variance error* produksi periode tertentu menunjukkan bahwa *error* kuadrat periode (musim) sebelumnya mempunyai taraf nyata dibawah satu persen, sedangkan *variance error* produksi musim sebelumnya mempunyai taraf nyata dibawah lima persen. Oleh karena kedua parameter bertanda positif, menunjukkan bahwa semakin tinggi risiko produksi kentang pada musim sebelumnya, maka semakin tinggi risiko produksi pada musim berikutnya.

Selanjutnya, dilihat dari hubungan tingkat penggunaan input dengan *variance error* produksi menunjukkan bahwa benih mempunyai taraf nyata dibawah lima persen dan pupuk urea mempunyai taraf nyata dibawah 10 persen. Sedangkan, lahan garapan kentang, pupuk TSP, KCl, tenaga kerja, dan obat-obatan (pestisida, insektisida, dan lainnya) tidak mempunyai pengaruh yang nyata. Dilihat dari tanda parameter menunjukkan parameter benih, luas lahan garapan kentang, dan obat-obatan (pestisida, insektisida dan lainnya) bertanda negatif. Artinya, semakin tinggi penggunaan benih, luas lahan, dan obat-obatan maka *variance error* produksi atau risiko produksi semakin menurun. Sedangkan, pupuk urea, TSP, KCl, dan tenaga kerja bertanda positif. Artinya, semakin tinggi penggunaan input tersebut, risiko produksi semakin meningkat. Dengan demikian, pada usahatani kentang, penggunaan benih, luas lahan garapan, dan obat-obatan (pestisida, insektisida, dan lainnya) merupakan faktor yang dapat mengurangi risiko produksi. Sedangkan, pupuk urea, TSP, KCl, dan tenaga kerja merupakan faktor yang menimbulkan adanya risiko produksi.

### **Risiko Produksi Kubis**

Kubis merupakan komoditas dominan kedua, setelah kentang, yang diusahakan oleh rumah tangga petani. Hasil pendugaan terhadap persamaan fungsi produksi dan *variance* produksi kubis dapat dilihat pada tabel 2.

Dari enam parameter yang diduga, terdapat empat parameter yang mempunyai taraf nyata dibawah satu persen, yaitu luas lahan garapan kubis, pupuk urea, tenaga kerja, dan obat-obatan (pestisida, insektisida, dan lainnya). Sedangkan, parameter benih kubis mempunyai taraf nyata dibawah 15 persen, dan pupuk majemuk NPK nyata pada taraf di bawah 20 persen. Dilihat dari tanda parameter menunjukkan semua parameter bertanda positif, kecuali benih kubis. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan benih kubis telah melebihi dari standar normalnya.

Pada pendugaan persamaan *variance* produksi kubis menunjukkan terdapat dua parameter yang mempunyai taraf nyata di bawah satu persen, yaitu *variance error* produksi periode sebelumnya dan lahan garapan kubis. Sedangkan, parameter obat-obatan (pestida, insektisida dan lainnya)

mempunyai taraf nyata dibawah lima persen. Jika dilihat dari tandanya, parameter *error* kuadrat produksi periode (musim) sebelumnya, *variance error* produksi periode (musim) sebelumnya, lahan garapan kubis, dan obat-obatan mempunyai tanda positif, sedangkan parameter lainnya bertanda negatif. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi risiko produksi kubis musim sebelumnya, maka semakin tinggi risiko produksi kubis musim berikutnya. Demikian halnya luas lahan garapan kubis dan obat-obatan menjadi faktor yang menimbulkan risiko produksi. Sebaliknya, benih kubis, pupuk urea, pupuk majemuk NPK, dan tenaga kerja menjadi faktor pengurang risiko produksi.

Tabel 2. Hasil Pendugaan Persamaan Fungsi Produksi dan *Variance* Produksi Kubis dengan Model GARCH di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung, Tahun 2005/2006

Variabel	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
Intercept	9,6715	0,1924	50,2777	0,0000
LHGKB	0,0511	0,0064	7,9970	0,0000
PBNHKB	-0,0432	0,0264	-1,6360	0,1018
PKNKB	0,0313	0,0100	3,1510	0,0016
PNPKB	0,0023	0,0018	1,2938	0,1957
TKKB	0,0497	0,0110	4,5325	0,0000
PESKB	0,0223	0,0047	4,7065	0,0000
<b>Variance Equation</b>				
Intercept	0,0009	0,0015	0,5606	0,5751
$\varepsilon_{t-1}^2$	0,0039	0,0239	0,1626	0,8709
SDPRDKB <sub>t</sub>	0,7259	0,0252	28,771	0,0000
LHGKB	0,0005	0,0001	4,4959	0,0000
PBNHKB	-0,0001	0,0002	-0,6289	0,5294
PKNKB	-0,0002	0,0002	-0,9341	0,3503
PNPKB	-0,0001	0,0001	-0,8752	0,3814
TKKB	-0,0001	0,0002	-0,3079	0,7581
PESKB	0,0002	0,0001	1,9829	0,0474
R-squared	0,2802			

### Hasil Pendugaan Model Ekonomi Rumah Tangga Petani Sayuran

Hasil pendugaan parameter persamaan struktural pada ekonomi rumah tangga petani sayuran menunjukkan bahwa tidak semua parameter yang diduga mempunyai pengaruh yang nyata pada setiap persamaan struktural. Meskipun demikian, jika dilihat dari tanda parameter menunjukkan sebagian besar

parameter sesuai dengan dugaan. Khusus parameter dugaan yang mempunyai pengaruh nyata pada setiap persamaan struktural dapat dilihat pada lampiran 1.

Pada hasil pendugaan persamaan permintaan input dan produktivitas kentang dan kubis ternyata parameter risiko produksi, risiko harga, harga input (benih, pupuk, obat-obatan), dan upah *on-farm* mempunyai tanda negatif. Sebaliknya, parameter ekspektasi produksi dan ekspektasi harga mempunyai tanda positif. Selanjutnya, pada persamaan penggunaan tenaga kerja pada kegiatan *off-farm* dan *non-farm*, parameter risiko produksi dan risiko harga mempunyai tanda positif, sedangkan parameter ekspektasi produksi, ekspektasi harga, dan penggunaan tenaga kerja pada *on-farm* mempunyai tanda negatif. Kondisi tersebut berlawanan dengan pendugaan persamaan pengeluaran baik pangan, nonpangan, kesehatan, pendidikan, maupun tabungan dan investasi yang mana umumnya risiko produksi dan risiko harga mempunyai tanda negatif, sedangkan ekspektasi produksi dan ekspektasi harga mempunyai tanda positif. Jika dilihat dari alokasi tenaga kerja menunjukkan adanya *trade-off* diantara kegiatan *on-farm*, *off-farm* dan *non-farm*.

Dilihat dari elastisitasnya, perilaku ekonomi rumah tangga petani sayuran, khususnya penggunaan tenaga kerja pada kegiatan *off-farm*, penggunaan tenaga kerja *non-farm*, pendapatan *non-farm*, serta pengeluaran nonpangan, sangat responsif terhadap risiko produksi kentang, risiko portofolio, risiko harga kentang, ekspektasi produksi kubis, ekspektasi harga kentang, ekspektasi harga kubis, serta upah *non-farm*.

### **Dampak Perubahan Faktor-faktor Eksternal terhadap Ekonomi Rumah Tangga Petani Sayuran**

Perubahan faktor-faktor eksternal difokuskan pada peningkatan risiko produksi, risiko harga produk, harga input (pupuk, benih, obat-obatan, upah), maupun ekspektasi harga. Hasil simulasi perubahan faktor-faktor eksternal terhadap ekonomi rumah tangga petani sayuran dapat dilihat pada tabel 3. Peningkatan risiko produksi kentang dan kubis, masing-masing sebesar 20 persen (sim 1), telah memberikan dampak negatif, yaitu terjadinya penurunan hampir semua variabel ekonomi rumah tangga petani sayuran, kecuali pada penggunaan tenaga kerja *off-farm* maupun *non-farm*. Demikian halnya dampak peningkatan risiko harga kentang dan kubis, masing-masing sebesar 30 persen (sim 2) telah menurunkan sebagian besar variabel ekonomi rumah tangga, namun dampak yang ditimbulkan relatif lebih baik dibandingkan peningkatan risiko produksi (sim 1).

Selanjutnya, peningkatan ekspektasi harga, ekspektasi produksi, risiko harga, dan risiko produksi (sim 3) memberikan dampak paling baik dari perubahan lainnya. Hal itu dapat dilihat dari besarnya perubahan produktivitas, total pendapatan usahatani, total pendapatan rumah tangga, tabungan, dan investasi produksi, yang peningkatannya paling besar. Peningkatan kombinasi

risiko produksi dan harga (sim 4) dan peningkatan harga input, seperti benih, pupuk, dan obat-obatan (sim 5), memberikan dampak negatif yang hampir sama dengan pengaruh risiko produksi (sim 1) dan risiko harga (sim 2). Sedangkan, dampak peningkatan ekspektasi harga output dan peningkatan harga input (sim 6) memberikan pengaruh yang relatif baik, seperti peningkatan ekspektasi harga dan produksi serta risiko harga dan produksi (sim 3).

Tabel 3. Dampak Perubahan Faktor-faktor Ekonomi terhadap Ekonomi Rumah Tangga Petani Sayuran

Variabel Endogen	Nilai dasar	Sim 1 (%)	Sim 2 (%)	Sim 3 (%)	Sim 4 (%)	Sim 5 (%)	Sim 6 (%)
LHGKT	1,5202	-0,96	0,79	-0,17	-0,17	-1,16	-1,16
PRDKT	20739,2	-4,28	-0,18	4,47	-4,46	-1,95	3,96
PBNHKT	1558,5	-2,89	-2,52	2,96	-5,42	-0,24	10,23
PPKNKT	416,2	-0,02	0,02	1,97	0,00	-3,46	-3,46
PPKPKT	446,6	0,00	-0,09	1,39	-0,09	-6,40	-6,52
PESKT	5843434	-3,20	-7,85	-11,05	-11,05	-0,06	-0,06
TKPDKT	237,9	-9,50	14,50	2,06	5,00	-1,26	-2,82
TKWDKT	133,4	4,57	-4,50	17,84	0,00	3,45	4,57
TKPLKT	293,9	-0,27	-8,10	-7,04	-8,40	-0,34	-0,34
TKWLKT	188,1	-14,99	1,17	-15,58	-13,82	-0,80	-1,06
LHGKB	1,0526	-0,78	2,00	1,22	1,22	-0,89	-2,02
PRDKB	25905,5	-0,57	-0,13	-3,52	-0,70	0,03	-2,50
PBNHKB	251,2	-2,31	0,04	-2,51	-2,27	0,00	-0,08
PNPKB	281,6	0,25	-2,98	4,83	-2,73	-2,88	5,22
PESKB	6134940	-2,96	-1,93	8,22	-4,89	0,26	-0,56
TKPDKB	109,5	-2,28	0,73	3,01	-1,55	0,09	3,01
TKWDKB	58,4646	2,49	-6,52	11,00	-4,01	2,95	0,37
TKPLKB	131,7	-2,51	-1,52	-1,82	-4,02	-0,30	-0,99
TKWLKB	87,5205	-0,08	-2,43	-4,17	-2,51	-0,25	-2,09
TKPOF	20,6433	430,44	-2,87	343,10	427,53	0,46	-85,43
TKWOF	16,9773	11,44	0,24	-2,35	11,68	1,87	1,70
TKPNF	57,5952	38,32	-14,13	12,74	24,21	4,28	-5,62
TKWNF	47,1055	-20,37	33,80	-79,87	13,44	-0,57	-104,48
PPOF	211291	335,61	11,43	262,80	347,03	1,13	-78,14
PWOF	114856	11,05	9,56	-1,85	20,61	2,16	2,01
PPNF	3443930	-0,22	15,98	-11,43	15,78	3,68	-1,92
PWNF	1731925	-1,92	-2,29	-12,86	-4,22	4,28	-3,65
TPNF	5175855	-0,79	9,87	-11,91	9,09	3,88	-2,50
TPUT	63821664	-4,15	3,56	41,02	-0,64	-7,86	26,27
TPRT	69323666	-2,84	4,06	37,68	1,18	-6,94	23,77
PPANG	5758224	-2,31	-9,56	9,23	-11,88	-1,23	2,97
PNPG	8456329	-28,38	-25,45	-49,82	-53,83	-0,99	0,65
PKS	723540	-38,05	-29,24	-49,31	-67,31	0,17	2,62
PPEND	1644511	-0,31	-12,70	4,26	-12,99	-3,89	2,54
TAB	7025652	-1,83	-1,94	6,41	-3,78	-1,82	6,43
INVES	873368	-11,43	23,80	29,09	12,38	-1,11	3,39

Keterangan :

- Sim 1 (Simulasi 1) : Risiko produksi kentang dan kubis naik 20%
- Sim 2 (Simulasi 2) : Risiko harga kentang dan kubis naik 30%
- Sim 3 (Simulasi 3) : Ekspektasi harga, ekspektasi produksi, dan risiko produksi kentang dan kubis naik 20%, dan risiko harga kentang dan kubis naik 30%
- Sim 4 (Simulasi 4) : Kombinasi simulasi 1 dan 2
- Sim 5 (Simulasi 5) : Harga pupuk, benih, dan obat-obatan (pestisida, insektisida dll) naik 15%
- Sim 6 (Simulasi 6) : Ekspektasi harga kentang dan kubis naik 20%, harga pupuk, benih dan obat-obatan naik 15%, dan upah *on-farm* pria wanita naik 20 %

## KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Risiko produksi kentang dan kubis pada periode atau musim tertentu dipengaruhi oleh risiko produksi musim sebelumnya. Semakin tinggi risiko produksi musim sebelumnya maka semakin tinggi risiko produksi pada musim berikutnya. Dalam hubungan penggunaan input dan risiko produksi, ternyata luas lahan garapan kentang, benih, dan obat-obatan menurunkan risiko produksi, sedangkan pupuk dan tenaga kerja meningkatkan risiko produksi kentang. Sedangkan luas lahan garapan kubis dan obat-obatan meningkatkan risiko produksi kubis, sedangkan pupuk, benih, dan tenaga kerja menurunkan risiko produksi kubis.

Perilaku ekonomi rumah tangga petani sayuran responsif terhadap risiko produksi, risiko harga produk, ekspektasi produksi, ekspektasi harga, dan upah *non-farm*. Sementara itu, peningkatan risiko produksi, risiko harga, dan harga input masing-masing memberikan dampak pada penurunan variabel ekonomi rumah tangga petani. Sedangkan, peningkatan ekspektasi produksi dan harga produk yang diikuti peningkatan risiko produksi dan harga produk atau harga input memberikan dampak yang lebih baik dibandingkan perubahan lainnya.

Dari uraian di atas, antisipasi terhadap penanganan risiko produksi dan risiko harga sangat penting dilakukan. Upaya penanganan risiko produksi dapat dilakukan dengan menggalakkan program diversifikasi dan asuransi agribisnis dengan pembiayaan secara bertahap, dari pemerintah sampai rumah tangga petani mandiri. Sementara itu, untuk mengatasi adanya risiko harga produk, upaya pengembangan sistem kontrak penjualan dan penyediaan sarana dan prasarana penyimpanan *cash crop* sangat penting menjadi perhatian pengambil kebijakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asmarantaka, R.W. 2007. Analisis Perilaku Ekonomi Rumah Tangga Petani di Tiga Desa Pangan dan Perkebunan di Provinsi Lampung. Disertasi Doktor. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2004. Sensus Pertanian Tahun 2003. Badan Pusat Statistik. Jakarta.



- Bakir, L.H. 2007. Kinerja Perusahaan Inti Rakyat Kelapa Sawit di Sumatera Selatan.: Analisis Kemitraan dan Ekonomi Rumah Tangga Petani. Disertasi Doktor. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- De Wet, W.A. 2005. A Structural Garch Model : An Application to Portfolio Risk Management. Ph.D. Dissertation. Faculty of Economic and Management Sciences, University of Pretoria.
- Ellis, F. 1988. Peasant Economics : Farm Households and Agrarian Development. Cambridge University Press. Cambridge.
- Elton, E.J and M.J Gruber.1995. Modern Portofolio Theory and Investment Analysis. Fifth Edition. John Wiley and Sons Inc. New York
- Hardono, G.S. 2002. Dampak Perubahan Faktor-faktor Ekonomi terhadap Ketahanan Pangan Rumah Tangga Pertanian. Tesis Magister Sains. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartoyo, S., K. Mizuno dan S.S. M. Mugniesyah. 2004. Comparative Analysis of Farm Management and Risk : Case Study in Two Upland Villages, West Java. *In* : Hayashi,Y, S. Manuwoto dan S. Hartono (Eds). Sustainable Agriculture in Rural Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hutabarat, B. 1985. An Assessment of Farm Level Input Demands and Production Under Risk on Rice Farms in The Cimanuk River Basin, Jawa Barat, Indonesia. Ph.D. Dissertation. Iowa State University, Ames. Iowa.
- Koutsoyiannis, A. 1977. Theory of Econometrics : An Introductory Exposition of Econometric Methods. Second Edition. The Macmillan Press Ltd, London.
- Kusnadi, N. 2005. Perilaku Ekonomi Rumah Tangga Petani dalam Pasar Persaingan Tidak Sempurna di Beberapa Provinsi di Indonesia. Disertasi Doktor. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Patrick, G.R., P.H. Wilson, P.J. Barry, W.G. Bogges and D.L. Young. 1985. Risk Perceptions and Management Response: Producer-Generated Hypotheses for Risk Modelling. *Southern Journal Agricultural Economics*, 17 : 231-238.
- Purwoto, A. 1990. Efisiensi Usahatani Padi tanpa dan dengan Mempertimbangkan Risiko serta Pengaruh Faktor Sosial Ekonomi terhadap Sikap dalam Menghadapi Risiko. Tesis Magister Sains. Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Robison, L. J. and P.J. Barry. 1987. The Competitive Firm's Response to Risk. Macmillan Publisher. London.
- Sawit, M.H. 1993. A Farm Household Model for Rural Households of West Java Indonesia. Ph.D. Dissertation. Department of Economics, The University of Wollongong. Wollongong.
- Singh, I., L. Squire and J. Strauss. 1986. The Basic Model : Theory, Empirical Result and Policy Conclusions. *In* : Singh, I, L. Squire and J. Strauss (Eds). Agricultural Household Models : Extensions, Applications and Policy. The Johns Hopkins University Press. Baltimore.
- Walter, J.T., R.K. Roberts, J.A. Larson, B.C. English and D.D. Howard. 2004. Effects of Risk, Disease, and Nitrogen Source on Optimal Nitrogen Fertilization Rates in

Lampiran 1. Hasil Pendugaan Parameter Persamaan Struktural yang Berpengaruh Nyata pada Model Ekonomi Rumah Tangga Petani Sayuran di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung Tahun 2005/2006

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	Elastisitas
<b>LHGKT</b>	$R^2 = 0,97811$				
Intercept	0,287835	0,492809	0,58	0,5601	
LARE	1,394359	0,018926	73,68	<,0001	0,945
<b>PRDKT</b>	$R^2 = 0,16608$				
EXPHRGKT	3,31407	2,614261	1,27	0,2071	0,402
TKLKT	28,78068	10,22028	2,82	0,0056	0,651
TKDKT	10,297	5,722785	1,8	0,0742	0,203
PESKT	-0,00064	0,000426	-1,51	0,1346	-0,182
UPON	-0,21019	0,161775	-1,3	0,1961	-0,096
<b>PBNHKT</b>	$R^2 = 0,1911$				
HBNHKT	-0,08707	0,019598	-4,44	<,0001	-0,416
EXPRDKT	0,005509	0,002958	1,86	0,0647	0,071
TBUKT	0,000052	0,00001	5,2	<,0001	0,759
TKDKT	0,379549	0,1077	3,52	0,0006	0,098
<b>PPKNKT</b>	$R^2 = 0,4403$				
HPPKN	-0,067	0,046847	-1,43	0,1549	-0,232
LHGKT	9,521271	6,036108	1,58	0,117	0,035
<b>PPKPKT</b>	$R^2 = 0,5833$				
HPPKP	-0,11337	0,057598	-1,97	0,051	-0,428
TKDKT	0,057025	0,033043	1,73	0,0866	0,052
<b>PESKT</b>	$R^2 = 0,6354$				
LHGKT	175255,4	102695,6	1,71	0,0901	0,046
SDHRGKT	-2964,44	1324,232	-2,24	0,0268	-0,265
<b>TKPDKT</b>	$R^2 = 0,69746$				
TKPLKT	-1,434	0,087714	-16,35	<,0001	-1,671
PPKNKT	0,31313	0,170835	1,83	0,069	0,530
<b>TKWDKT</b>	$R^2 = 0,64812$				
TKWDKB	2,495471	0,270753	9,22	<,0001	0,915
LHWLKT	254,2366	107,781	2,36	0,0198	0,142
<b>TKPLKT</b>	$R^2 = 0,44579$				

LHGKT	58,34699	5,776018	10,1	<,0001	0,310
SDHRGKT	-0,15795	0,074134	-2,13	0,0349	-0,287
<b>TKWLKT</b>	$R^2 = 0,37818$				
SDPRDTB	-357,038	237,5576	-1,5	0,1351	-0,728
TKWDKT	-0,3628	0,0424	-8,56	<,0001	-0,323

Lampiran 1. Lanjutan

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	Elastisitas
<b>LHGKB</b>	$R^2 = 0,87561$				
LHGKT	0,562319	0,021364	26,32	<,0001	0,816
<b>PRDKB</b>	$R^2 = 0,1764$				
SDPRDKB	-18062,3	5152,683	-3,51	0,0006	-0,031
NPPKB	-0,00272	0,000673	-4,05	<,0001	-0,187
<b>PBNHKB</b>	$R^2 = 0,10411$				
SDPRDKB	-320,934	83,90032	-3,83	0,0002	-0,058
<b>PNPKB</b>	$R^2 = 0,6041$				
EXPHRGKB	0,133704	0,055878	2,39	0,0181	0,499
PUTKT	-2,98E-07	1,94E-07	-1,53	0,1272	-0,049
<b>PESKB</b>	$R^2 = 0,68665$				
EXPRDKB	161,8853	86,91414	1,86	0,0647	0,705
<b>TKPDKB</b>	$R^2 = 0,59322$				
JAKP	36,89669	5,194322	7,1	<,0001	0,483
EXPHRGKB	0,020332	0,013365	1,52	0,1305	0,194
LHGKT	-20,0837	1,89591	-10,59	<,0001	-0,279
TKPNF	-0,12697	0,040951	-3,1	0,0023	-0,061
<b>TKWDKB</b>	$R^2 = 0,20674$				
JAKW	23,80235	8,254783	2,88	0,0046	0,571
EXPHRGKB	0,058532	0,031208	1,88	0,0629	1,051
PUTKT	-4,06E-07	1,17E-07	-3,48	0,0007	-0,322
<b>TKPLKB</b>	$R^2 = 0,91988$				
PBNHKB	0,568176	0,095373	5,96	<,0001	1,080
UPON	-0,00207	0,001655	-1,25	0,2139	-0,148
<b>TKWLKB</b>	$R^2 = 0,1221$				
SDHRGKB	-0,06892	0,025593	-2,69	0,008	-0,285
<b>TKPOF</b>	$R^2 = 0,71763$				
UPOF	0,011275	0,000681	16,57	<,0001	0,881
EXPHRGKT	-0,03721	0,020894	-1,78	0,0772	-4,352
TPUT	1,31E-07	5,76E-08	2,28	0,0242	0,429
TKPNF	0,09838	0,03267	3,01	0,0031	0,245
TKPKDT	0,062902	0,029453	2,14	0,0346	0,725
SDPRDKT	-3066,99	2294,084	-1,34	0,1836	-19,201

SDPRDTB	2336,035	1788,613	1,31	0,1938	39,857
<b>TKWOF</b>	$R^2 = 0,69849$				
UWOF	0,019775	0,001283	15,41	<,0001	0,876
JAKW	5,61959	3,824284	1,47	0,144	0,463
SDPRDKB	196,9488	113,1833	1,74	0,0841	0,522

Lampiran 1. Lanjutan

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	Elastisitas
<b>TKPNF</b>	$R^2 = 0,32078$				
UPNF	0,000994	0,0002	4,98	<,0001	0,229
TKPKDT	-0,21517	0,1074	-2	0,0471	-0,997
JAKP	66,24838	17,89784	3,7	0,0003	1,793
TPUT	-3,31E-07	1,89E-07	-1,75	0,083	-0,435
PENDP	5,004758	3,375469	1,48	0,1405	0,775
<b>TKWNF</b>	$R^2 = 0,30947$				
UWNF	0,002501	0,000423	5,91	<,0001	0,285
PENG	3,41E-06	1,49E-06	2,29	0,0234	1,221
EXPHRGKT	-0,0906	0,077921	-1,16	0,247	-4,802
SDHRGKT	0,170924	0,085882	1,99	0,0486	1,889
<b>PPOF</b>	$R^2 = 0,92518$				
TKPOF	9813,246	1006,627	9,75	<,0001	0,966
UPOF	60,35319	11,4175	5,29	<,0001	0,464
SDHRGKB	347,798	117,2965	2,97	0,0036	0,583
TPOF	-0,22504	0,051945	-4,33	<,0001	-0,344
EXPHRGKB	-114,296	72,48434	-1,58	0,1172	-0,551
EXPRDKT	-5,39653	2,876667	-1,88	0,0628	-0,504
<b>PWOF</b>	$R^2 = 0,95845$				
TKWOF	6532,701	514,7272	12,69	<,0001	0,964
UWOF	20,11278	10,78319	1,87	0,0643	0,131
SDHRGKB	98,4375	45,13564	2,18	0,0309	0,312
TKPNF	10747,71	8493,018	1,27	0,2078	0,175406618
UPNF	393,8791	15,09592	26,09	<,0001	1,48321055
SDHRGKB	6164,694	3319,011	1,86	0,0654	0,688669761
EXPRDKB	-132,06	54,7304	-2,41	0,0171	-1,078609
<b>PWNF</b>	$R^2 = 0,95411$				
UWNF	400,5719	7,84438	51,06	<,0001	1,207
EXPHRGKB	-873,022	617,8503	-1,41	0,1599	-0,513
<b>PPANG</b>	$R^2 = 0,76849$				
JART	738973,8	227977,2	3,24	0,0015	0,484
TPRT	0,01138	0,003611	3,15	0,0020	0,147

SDHRGKT	-3747,61	2159,513	-1,74	0,0849	-0,335
EXPRDKB	131,8895	54,93763	2,4	0,0177	0,601
<b>PNPG</b>	$R^2 = 0,8244$				
PKS	2,427128	1,336035	1,82	0,0715	0,200
PPEND	1,846813	0,680881	2,71	0,0075	0,378

Lampiran 1. Lanjutan

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	Elastisitas
<b>PKS</b>	$R^2 = 0,15462$				
PPEND	-0,27968	0,11733	-2,38	0,0185	-0,694
PPANG	0,150596	0,101131	1,49	0,1388	1,242
PNPG	0,080359	0,040708	1,97	0,0504	0,975
<b>PPEND</b>	$R^2 = 0,41607$				
JAKSEK	1643913	200766,9	8,19	<,0001	0,973
TPRTAB	62716,99	25490,21	2,46	0,0151	0,363
PENDW	118398,8	80311,05	1,47	0,1427	0,515
<b>TAB</b>	$R^2 = 0,28812$				
TPRT	0,027319	0,003998	6,83	<,0001	0,288
PKS	0,555161	0,362141	1,53	0,1276	0,055
<b>INVES</b>	$R^2 = 0,26334$				
SDHRGKB	1796,729	973,0533	1,85	0,0669	0,715