

**THRESHOLD COINTEGRATION PADA PASAR JAGUNG DI INDONESIA**

**(THRESHOLD COINTEGRATION OF CORN MARKET IN INDONESIA)**

**Anisa Aprilia<sup>1</sup>, Ratya Anindita<sup>2</sup>, Syafrial<sup>2</sup>, Grace Tsai<sup>3</sup>, Li-Hsien Hank Chien<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Program Double Degree Universitas Brawijaya, Malang dan National Pingtung University of Science and Technology, Taiwan

<sup>2</sup>Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Jl. Veteran, Malang

<sup>3</sup>Department of Agribusiness Management National Pingtung University of Science and Technology, Taiwan

<sup>4</sup>Agricultural Policy Research Center National Chung Hsing University, Taiwan

Email: nisa\_albar@yahoo.com

**ABSTRACT**

*The objectives of this research are to investigate the relationship and their structure between farmgate and retail prices of corn market in Indonesia. A two-regime Threshold Vector Error Correction Model (TVECM) with one cointegration vector and a threshold parameter based on the error correction term were developed and tested. 348 monthly data from January 1983 to December 2011 on farmgate prices and retail prices for corn were used in this research.*

*The empirical finding indicates that a 2-regimes TVECM seems to better describe the relationship between farmgate and retail prices of the Indonesia corn market retail price. Furthermore, a cointegration relationship is expected when equilibrium is decreased more than 20.8% or the equilibrium relative markup is squeezed more than 42.69%. In this case, retail prices have to increase faster than farmgate prices to restore the long-run equilibrium between farmer-retailer corn prices.*

*The finding of the asymmetric price adjustment in this research is relative markups higher than 42.69%, it seems to favor the retailers/manufacturers in food and feed industries, but may hurt the both sides on corn farmers and consumers. Statistical results support the market power of the food and feed industries and retail sectors existed in corn industry of Indonesia.*

*Keywords: corn prices, market integration, threshold cointegration*

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menginvestigasi hubungan dan struktur antara harga pasar jagung di tingkat petani dan retail di Indonesia. Penelitian ini mengembangkan dan menguji *Threshold Vector Error Correction Model* (TVECM) dua regim dengan satu vector kointegrasi dan *threshold* parameter yang didasarkan pada *error correction term*. Penelitian ini

menggunakan 348 data bulanan harga jagung di tingkat petani dan retail pada periode Januari 1993 sampai Desember 2011.

Hasil empiris mengindikasikan bahwa TVECM dengan dua regim merupakan pendekatan yang lebih baik untuk mendeskripsikan hubungan antara harga pasar jagung di tingkat petani dan retail di Indonesia. Hubungan kointegrasi diekspektasikan ketika keseimbangan menurun lebih dari 20.8% atau *equilibrium relative markup* lebih dari 42.69%. Dalam hal ini, harga retail jagung meningkat lebih cepat daripada harga jagung di tingkat petani untuk mengembalikan keseimbangan jangka panjang antara harga jagung di tingkat petani dan retail.

Hasil penelitian penyesuaian asimetris harga pada penelitian ini menunjukkan bahwa *relative markup* lebih dari 42.69%, hal tersebut akan menguntungkan *retailer* atau industri makanan dan pakan ternak, tetapi di sisi lain akan merugikan petani dan konsumen jagung. Hasil statistik menunjukkan kekuatan pasar sektor industri makanan dan pakan ternak serta retail telah eksis pada industri jagung di Indonesia.

Kata kunci: *harga jagung, integrasi pasar, threshold cointegration*

## PENDAHULUAN

Situasi pasar jagung di Indonesia telah berubah selama kurun waktu 1983-2011. Walaupun produksi dalam negeri telah meningkat, perdagangan jagung impor masih berperan penting dalam menyeimbangkan kebutuhan pasar domestik. Dikarenakan lebih dari 55% produksi jagung digunakan sebagai pakan ternak, perubahan peran jagung dari pangan ke bahan mentah untuk pakan ternak menjadikan perdagangan sebagai faktor signifikan pada pasar jagung dan memperlebar margin harga jagung.

Pada tahun 1982-2004, harga jagung di tingkat petani dan retail di Indonesia relatif tetap stabil. Tetapi setelah tahun 2004, kedua harga tersebut berfluktuasi. Industri perunggasan di Indonesia telah tumbuh dan menghasilkan permintaan jagung yang berlimpah. Harga jagung cenderung meningkat setelah masyarakat mengetahui bahwa jagung diproses sebagai sumber alternatif gasoline (*biofuel*). Oleh karena itu, permintaan jagung terus meningkat, sedangkan penawaran jagung tidak dapat memenuhi permintaannya. Sekarang pemerintah menyusun program untuk meningkatkan produksi jagung dalam rangka memenuhi jumlah permintaan yang meningkat. Tetapi, tidak terdapat mekanisme harga dasar untuk mencegah harga jagung jatuh terlalu rendah. Dengan demikian tampak bahwa petani memiliki posisi tawar yang lemah dan sistem harga pemerintah tidak efektif dalam memastikan harga yang menguntungkan bagi petani. Akibatnya, harga jagung terus mengalami fluktuasi dramatis.

Hubungan antara harga di tingkat petani dan retail telah menjadi pokok bahasan dari banyak penelitian yang bertujuan untuk memahami mengapa margin pemasaran produk pertanian bervariasi dari waktu ke waktu. Bahwa harga di tingkat retail menyesuaikan diri dengan perubahan harga dan sebaliknya, telah dianalisis dari pandangan yang berbeda.

TVECM adalah pola tertentu dari *error correction model* dimana penyimpangan dari hubungan harga ekuilibrium jangka panjang hanya menginduksi harga jika harga tersebut melebihi ambang batas tertentu. Oleh karena itu, TVECM memungkinkan keberadaan kumpulan kombinasi harga pasif yang tidak ada respon terhadap penyimpangan dari keseimbangan jangka panjang. TVECM juga digunakan untuk memperkirakan transmisi harga yang tidak simetris. Beberapa penelitian pada transmisi harga produk pertanian atau

komoditas lainnya menerapkan teknik TVECM (Goodwin and Holt 1999, Goodwin and Harper 2000, Goodwin 2003, Fernandez and Amador et al 2010, Rezitis and Reziti 2011).

Penekanan diberikan pada penginvestigasian asimetris dalam mekanisme transmisi harga antara harga di tingkat petani dan retail pada pasar jagung di Indonesia. Dua *regime Threshold Vector Correction Model* (TVECM) dengan satu kointegrasi vektor dan parameter *threshold* sesuai dengan *error correction term* telah dikembangkan dan diuji, dan juga pendekatan ini digunakan untuk menguji hubungan harga dan pola transmisi harga antara pasar di tingkat petani dan retail untuk pasar jagung Indonesia. Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menyusun sebuah persamaan kointegrasi untuk harga di tingkat petani dan retail pada pasar jagung di Indonesia untuk memeriksa harga pada hubungan jangka panjang
2. Membentuk *error correction model* antara harga di tingkat petani dan retail pada pasar jagung di Indonesia untuk meneliti penyesuaian jangka pendek ke hubungan jangka panjang.
3. Dua *regime Threshold Vector Correction Model* (TVECM) dieksplorasi untuk menginvestigasi penyesuaian nonlinear antara harga di tingkat petani dan retail pada pasar jagung Indonesia.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menguji hubungan antara harga di tingkat petani dan retail pada pasar jagung di Indonesia. Tiga langkah prosedur yang diterapkan untuk memperkirakan *threshold vector error correction model*, yaitu, pendekatan kointegrasi, *error correction* dan *threshold vector error correction* yang digunakan untuk menganalisis integrasi pasar jagung berdasarkan data harga. Tiga metode yang ditentukan sebagai berikut:

### 1. Pendekatan Kointegrasi

Uji kointegrasi mengeksplor kombinasi linier antara variabel non-stasioner untuk menguji hubungan jangka panjang. Ketika variabel tidak stasioner, analisis kointegrasi merupakan langkah yang sangat diperlukan untuk hubungan dalam data time series. prosedur ML's Johansen menyediakan skema untuk estimasi dan memeriksa hubungan kointegrasi dalam konteks *vector autoregressive error correction models*.

Pertimbangkan model VAR umum dengan k lags:

$$x_t = A_1x_{t-1} + A_2x_{t-2} + \dots + A_kx_{t-k} + \varepsilon_t \tag{1}$$

Hal ini dapat ditulis sebagai

$$\Delta x_t = B_1\Delta x_{t-1} + B_2\Delta x_{t-2} + \dots + B_k\Delta x_{t-k+1} + B_k\Delta x_{t-k} + \varepsilon_t \tag{2}$$

Dimana  $B_i = -I + A_1 + A_2 + \dots + A_i$ ,  $i = 1, 2, \dots k$ . If  $x_t$  is I (1), dan  $\Delta x_t$  is I (0). Jika beberapa kombinasi linear dari  $x_t$  adalah stasioner, yaitu, terdapat beberapa hubungan kointegrasi antar variabel dalam  $x_t$ , maka matriks  $B_k$  tidak boleh pada *full rank*, dimana  $B_k = -I + A_1 + A_2 + \dots + A_k$  (Maddala, 2001). Jika beberapa variabel dalam model VAR adalah berkointegrasi, ini berarti terdapat beberapa restriksi pada parameter model VAR.

Jika uji kointegrasi dalam ekuilibrium hubungan jangka panjang terpenuhi, maka terdapat hubungan jangka panjang dalam integrasi pasar. Namun, integrasi pasar jangka pendek dapat diuji dengan *Vector Error Correction Model* (VECM). VECM memasuki hubungan time series dalam spesifik dinamis harga antara pasar pada jangka panjang dengan *error correction term* (ECT). Model ECT menunjukkan bagaimana perbedaan volatilitas antara pasar dalam ekuilibrium.

Johansen dan Juselius (1990) mengusulkan bahwa setelah faktorisasi dan memecahkan masalah *eigenvalue*, kemungkinan untuk menguji jumlah vektor kointegrasi yang signifikan dengan dua tes yang berbeda. Ada *trace test* ( $\lambda_{\text{trace}}$ ) dan *maximum eigenvalue test* ( $\lambda_{\text{max}}$ ), dilambangkan dalam persamaan berikut, masing-masing:

$$\lambda_{\text{trace}} = T \sum \ln (1 - \tilde{\lambda}_i) \quad (3)$$

$$\lambda_{\text{max}} (r, r + 1) = -T \sum \ln (1 - \tilde{\lambda}_{r+1}) \quad (4)$$

dimana,  $r$  adalah urutan vektor dari vektor kointegrasi dalam hipotesis nol dan  $\tilde{\lambda}_i$  adalah estimasi *eigenvalue* order dari matriks  $\Pi$ . Setiap *eigenvalue* berhubungan dengan perbedaan vektor kointegrasi, yang akan menjadi *eigenvectors*. Kedua nilai-nilai uji trace ( $\lambda_{\text{trace}}$ ) dan uji maximum *eigenvalue* ( $\lambda_{\text{max}}$ ) menentukan jumlah vektor kointegrasi. Dengan mengetahui urutan kointegrasi vektor,  $r$ , jadi akan mengetahui hubungan kointegrasi antara seri harga jagung.

## 2. Error Correction Model

Jika  $x_t \sim I(1)$ ,  $y_t \sim I(1)$ , dan  $z_t = y_t - \beta x_t$  is  $I(0)$ , maka  $x_t$  dan  $y_t$  adalah terkointegrasi. Selain itu, dinamika jangka pendek dapat ditunjukkan dengan error correction model (ECM). Representasi Teorema Granger menyatakan bahwa dalam kasus ini  $x_t$  dan  $y_t$  mungkin diperiksa oleh ECM dalam bentuk

$$\Delta x_t = \rho_1 z_{t-1} + \text{lagged}(\Delta x_t, \Delta y_t) + \varepsilon_{1t} \quad (5)$$

$$\Delta y_t = \rho_2 z_{t-1} + \text{lagged}(\Delta x_t, \Delta y_t) + \varepsilon_{2t} \quad (6)$$

dimana setidaknya salah satu dari  $\rho_1$  dan  $\rho_2$  adalah *nonzero* dan  $\varepsilon_{1t}$  dan  $\varepsilon_{2t}$  adalah *white noise errors*.

## 3. Threshold Vector Error Correction Model (TVECM)

Analisis integrasi pasar sesuai dengan data harga saja telah dikritik karena mereka mengabaikan biaya transaksi. TVECM dapat menjelaskan efek dari biaya transaksi dalam transmisi harga tanpa secara langsung tergantung pada informasi mengenai biaya-biaya tersebut. *Threshold cointegration* diusulkan oleh Balke dan Fomby (1997) sebagai teknik yang layak untuk menggabungkan non-linearitas dan kointegrasi. Secara khusus, model ini memungkinkan untuk penyesuaian *non-linear* menuju ekuilibrium jangka panjang.

Hansen dan Seo (2002) mengestimasi dua *regime Threshold Vector Error Correction Model* (TVECM<sub>2</sub>) dengan satu kointegrasi vektor dan parameter *threshold* berdasarkan error correction term. Sebuah TVECM dapat dinyatakan sebagai

$$\Delta P_t = \begin{cases} \alpha^1 \omega_{t-1}(\beta) + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i^1 \Delta P_{t-i} + u_t^1, & \text{if } \omega_{t-1}(\beta) \leq \lambda \\ \alpha^2 \omega_{t-1}(\beta) + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i^2 \Delta P_{t-i} + u_t^2, & \text{if } \omega_{t-1}(\beta) > \lambda \end{cases} \quad (7)$$

dimana  $\omega_{t-1}(\beta)$  menyatakan residual dari hubungan keseimbangan harga jagung di tingkat retail-petani yang mewakili variabel *threshold* dan  $\lambda$  adalah parameter *threshold* yang memisahkan dua *regime*. Hansen dan Seo (2002) menganggap kedua parameter  $\beta$  dan  $\lambda$  yang tidak diketahui dan diestimasi dari data sedangkan metodologi *threshold* lain yang diberikan parameter ini.

*Threshold Test*

*Threshold cointegration* mampu mengeksplorasi dengan menerapkan uji supLM dari Hansen dan Seo (2002). Statistik supLM memiliki distribusi *nonstandard asymptotic* dan menyarankan dua teknik *bootstrap* untuk mengestimasi nilai p dari uji: pertama adalah *fixed regressor bootstrap* dan yang lainnya adalah *residual bootstrap*. Berdasarkan Stigler (2010) *fixed regressor bootstrap* dianggap dengan 1.000 ulangan simulasi. Rumus uji supLM ditulis sebagai berikut.

$$SupLM = \sup_{\gamma_L \leq \gamma \leq \gamma_U} LM(\tilde{\beta}, \gamma) \quad (8)$$

Dimana  $\gamma$  adalah nilai *threshold*, sama dengan  $\lambda$ ;  $\gamma_L$  adalah  $\pi_0$  *percentile* dari  $w_{t-1}(\beta)$ ;  $\gamma_U$  adalah  $1 - \pi_0$  *percentile*.

Dimana:

$$LM(\beta, \gamma) = \text{vec}(\hat{A}_1(\beta, \gamma) - \hat{A}_2(\beta, \gamma))' (\hat{V}_1(\beta, \gamma) + \hat{V}_2(\beta, \gamma))^{-1} * \text{vec}(\hat{A}_1(\beta, \gamma) - \hat{A}_2(\beta, \gamma)) \quad (9)$$

**Teknik Estimasi**

Penelitian ini menggunakan *software* untuk memeriksa uji *unit root*, kointegrasi dan *error correction model* dan R *software* dengan *tsDyn package* juga diterapkan untuk menganalisis *threshold vector error correction model*.

**Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan 348 data bulanan dari 1983M01 sampai 2011M12 pada harga jagung di tingkat petani dan retail, yang dikumpulkan dari Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Seri harga diukur secara nominal dengan Indonesia Dollar Rupiah (IDR) per kilogram.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Deskripsi Data

Data dalam penelitian ini meliputi periode Januari 1983 hingga Desember 2011, termasuk 348 pengamatan dengan frekuensi bulanan. Data bulanan pada harga di tingkat petani dan retail diperoleh dari Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Seri harga ini diukur secara nominal, Indonesia Dollar Rupiah (IDR) per kg. Untuk menghindari masalah skala, semua variabel harga dikonversi menjadi *natural logarithms*. Oleh karena itu, dalam penelitian ini,  $\ln P_f$  dan  $\ln P_r$  sesuai dengan natural logarithms dari harga jagung di tingkat petani dan retail, dan  $\Delta \ln P_f$  dan  $\Delta \ln P_r$  adalah *first difference* dari  $\ln P_f$  dan  $\ln P_r$  digunakan untuk mengestimasi *threshold cointegration*. Statistik deskriptif dari harga di tingkat petani dan retail disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. *Descriptive Statistics*

	<i>Mean</i>	<i>Median</i>	<i>Max.</i>	<i>Min.</i>	<i>Std.Dev.</i>	<i>Skewness</i>	<i>Kurtosis</i>
Pf	654.05	435.50	3,506.00	87.00	514.70	1,043.00	4.72
Pr	1,439.38	685.00	5,075.00	139.00	1,357.51	0.77	2.35
$\ln P_f$	6.13	6.08	8.16	4.47	0.89	-0.12	1.65
$\ln P_r$	6.69	6.53	8.53	4.93	1.16	0.03	1.38
$\Delta \ln P_f$	0.09	0.07	1.31	-1.13	0.28	0.64	5.95
$\Delta \ln P_r$	0.12	0.12	0.87	-0.41	0.21	0.31	4.02

Nilai median dari harga jagung di tingkat petani dan retail masing-masing adalah 6.6 dan 12.2. Distribusi harga di tingkat petani dan retail sedikit miring kanan, yang berarti  $>$  median. Ukuran *skew* menggambarkan bagaimana titik data terkonsentrasi pada tinggi atau rendahnya dari skala pengukuran. Padahal, distribusi data memiliki *significant leptokurtosis* (lebih memuncak dari kurva lonceng normal), karena nilai kurtosis di atas 3.

#### 2. Analisis Uji Unit Root

*Necessary but not sufficient condition* untuk kointegrasi adalah masing-masing *time series* harus diintegrasikan dari order yang sama sebelum memasuki *threshold vector error correction model*. Penelitian ini menggunakan tiga jenis uji *unit root* untuk menguji nonstationarity dalam seri harga. Hasil dari Augmented Dickey-Fuller (ADF) test, Phillips-Perron (PP) test dengan *Schwartz Information Criterion* (SIC), dan uji KPSS yang diusulkan oleh Kwiatkowski-Phillips-Scmidt-Shin disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 *Unit-Root Tests*

<i>Variables</i>	<i>Augment Dickey-Fuller (ADF)</i>			
	<i>Tanpa Trend</i>		<i>Dengan Trend</i>	
	<i>Level</i>	<i>First difference</i>	<i>Level</i>	<i>First difference</i>
Pf	-1.135 [0.703]	-18.803 [0.000]	-3.771 [0.019]	-18.791 [0.000]
Pr	1.132 [0.998]	-20.092 [0.000]	-1.679 [0.759]	-20.281 [0.000]
$\ln P_f$	-1.138 [0.702]	-20.209 [0.000]	-4.635 [0.001]	-20.177 [0.000]
$\ln P_r$	-0.186 [0.937]	-18.373 [0.000]	-3.103 [0.107]	-18.351 [0.000]
$\Delta \ln P_f$	-4.845 [0.000]	-8.245 [0.000]	-4.853 [0.000]	-8.227 [0.000]
$\Delta \ln P_r$	-4.073 [0.000]	-9.932 [0.000]	-4.098 [0.007]	-9.916 [0.000]

Phillips-Perron (PP)				
	Tanpa trend		Dengan trend	
	Level	First difference	Level	First difference
Pf	-1. 722 [0. 419]	-36. 438 [0. 000]	-1. 722 [0. 419]	-37. 179 [0. 000]
Pr	2. 259 [1. 000]	-20. 419 [0. 000]	-1. 194 [0. 909]	-21. 418 [0. 000]
lnPf	-0. 601 [0. 867]	-24. 846 [0. 000]	-4. 446 [0. 002]	-24. 834 [0. 000]
lnPr	0. 123 [0. 967]	-19. 408 [0. 000]	-2. 935 [0. 153]	-19. 394 [0. 000]
$\Delta$ lnPf	-5. 811 [0. 000]	-21. 571 [0. 000]	-5. 810 [0. 000]	-21. 529 [0. 000]
$\Delta$ lnPr	-5. 456 [0.000]	-19. 194 [0. 000]	-5. 495 [0. 000]	-19. 168 [0. 000]

  

Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)				
	Tanpa trend		Dengan trend	
	Level	First difference	Level	First difference
Pf	2. 007***	0. 090	0. 167***	0. 036
Pr	2. 109***	0. 524**	0. 518***	0. 041
lnPf	2. 175 ***	0. 071	0. 199 ***	0. 068
lnPr	2. 247 ***	0. 135 **	0. 245 ***	0. 099
$\Delta$ lnPf	0. 052	0. 029	0. 052	0. 024
$\Delta$ lnPr	0. 157	0. 028	0. 129	0. 019

*Keterangan: Angka yang memiliki tanda (\*) menunjukkan p values.*

*\*\* signifikan pada level 5%*

*\*\*\* signifikan pada level 1%*

Standar ADF dilakukan untuk seri variabel dalam mendeteksi kemungkinan *nonstationarity*. Pada uji ADF, kita dapat memutuskan atau tidak untuk menyertakan konstanta dan / atau tren waktu. Phillips-Perron (PP) test menawarkan metode alternatif untuk mengoreksi korelasi serial dalam *unit root* test. Uji PP menggunakan uji ADF standar, tetapi memodifikasi t-ratio sehingga korelasi serial tidak mempengaruhi distribusi *asymptotic* dari uji statistik. Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, dan Shin (atau KPSS (1992) menggunakan uji hipotesis nol yang serinya merupakan *trend stationary*. Tes ini membutuhkan estimator dari residual spectrum pada frekuensi nol, dan satu set regressors eksogen.

Hipotesis nol antara ADF dan PP tes adalah "*there is a unit root*" sedangkan hipotesis nol dari uji KPSS adalah "*there is not a unit root*", yaitu, *stationary series*. Dari Tabel 2 uji statistik menunjukkan bahwa harga di tingkat petani dan retail adalah non-stasioner pada level, sedangkan pada *first differences series* adalah stasioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seri harga pada level I(1), tetapi jika *first difference* digunakan, maka *unit root nonstationary* ditolak, yaitu, *first difference* seri harga I(0). Hal ini berarti bahwa ada kemungkinan kointegrasi pasar antara harga di tingkat petani-retail.

Penelitian ini menggunakan VAR (*Vector Autoregression*) kriteria *lag order selection* untuk menentukan urutan lag untuk analisis data. Pemilihan *lag order* berdasarkan kriteria Schwarz informasi (SIC) dan kriteria informasi Hannan-Quinn (HQ). Penelitian ini menggunakan order 1, karena hal tersebut menunjukkan keteraturan lag satu yang dipilih oleh kedua *Schwarz information criterion* (*Bayesian information criterion*) dan Hannan-Quinn *information criterion*.

### 3. Analisis Kointegrasi

#### a. Johansen Cointegration Test

Uji kointegrasi yang dikembangkan oleh Johansen dan Juselius (1990) digunakan untuk menginvestigasi apakah hubungan linier kointegrasi ada atau tidak. Hasil *maximum eigenvalue test* dan *trace test* disajikan dalam Tabel 3, hipotesis nol berbunyi jika tidak terdapat kointegrasi vektor maka hipotesis tersebut ditolak, namun jika hipotesis nol terdapat paling banyak satu vektor kointegrasi, maka hipotesis tersebut diterima, hal tersebut menunjukkan bahwa hanya ada satu hubungan stasioner jangka panjang antara harga di tingkat petani dan retail.

Tabel 3. *Johansen Cointegration Test*

<i>Vector Variables: lnPf<sub>t</sub>, lnPr<sub>t</sub></i>						
<i>Cointegrating Regression: lnPf<sub>t</sub> = a<sub>0</sub>+a<sub>1</sub>lnPr<sub>t</sub>+u<sub>1t</sub></i>						
<i>H<sub>0</sub></i>	<i>Trace Test</i>			<i>Maximum Eigenvalue Test</i>		
	$\lambda_{\text{trace}}$	0.05 <i>critical value</i>	<i>P-value</i>	$\lambda_{\text{max}}$	0.05 <i>critical value</i>	<i>P-value</i>
$r = 0$	24.644***	15.495	0.002	24.411***	14.265	0.001
$r \leq 1$	0.234	3.841	0.629	0.234	3.841	0.629

\*\*\* signifikan pada 1%

Nilai *trace* dan *maximum eigenvalue test*, masing-masing adalah 24,644 dan 24,411. Nilai tersebut adalah signifikan pada tingkat 1%. Hasil *Johansen cointegration test* menunjukkan bahwa kita dapat melanjutkan analisis ke *threshold cointegration*, bahwa terdapat hubungan keseimbangan jangka panjang antara harga di tingkat petani dan retail pada pasar jagung.

#### b. Perhitungan Long-term Equilibrium Relative Markup

Setelah hubungan kointegrasi dibangun antara harga di tingkat petani dan retail, sedangkan mekanisme *correction vector autoregressive* (ECVAR) diestimasi dan *error correction vector* ( $ect_t = \omega_t(\hat{\beta})$ ), yang mengungkapkan dinamika jangka panjang telah diestimasi.

Vektor kointegrasi adalah:

$$\omega_t(\hat{\beta}) = Pr_t - \beta_0 - \beta_1 Pf_t = Pr_t - 1 + 0.645 Pf_t \quad (10)$$

Dimana  $\beta_0 = 1$ ,  $\beta_1 = -0.645$ . Persamaan (10) yang menunjukkan huruf kecil merupakan natural logarithms dari harga di tingkat petani dan retail. Keseimbangan jangka panjang relatif markup (EMUP) sebagai persentase dari harga retail yang diperoleh dari vektor kointegrasi ketika  $ect_t = 0$  dan dinyatakan:

$$EMUP = \frac{e^{\beta_0} Pf^{\beta_1} - Pf}{Pr} \quad (11)$$

Nilai EMUP adalah sekitar 39.42% dari harga retail yang dievaluasi pada rata-rata harga di tingkat petani dan retail.

**c. Analisis Threshold Cointegration**

*Lagrange Multiplier (LM) test* dari Hansen dan Seo (2002) digunakan untuk memeriksa kemungkinan *threshold cointegration*. LM statistik memiliki distribusi *nonstandard asymptotic*. *Fixed regressor bootstrap* yang diinduksi oleh Hansen dan Seo (2002) menghitung nilai p dari uji statistik. *Fixed regressor bootstrap* dihitung dengan 1,000 replikasi simulasi. Hasil LM statistik adalah 20.599 dengan *p-value* 0.044. Berdasarkan *critical value* dari *fixed regressor bootstrap* pada tingkat signifikansi 5% adalah sama dengan 20.291. Jadi, uji statistik juga menunjukkan *threshold effect* signifikan untuk harga di tingkat petani dan retail pada pasar jagung Indonesia, dan menyimpulkan bahwa *threshold VECM* merupakan pendekatan yang lebih baik.

Tabel *Threshold Test*

<b>Lagrange Multiplier Threshold Test (by bootstrapping)</b>			
	<i>Test statistic</i>	<i>5% critical value</i>	<i>p-value</i>
<i>Fixed regressor bootstrap</i>	20. 599**	20. 291	0. 044

\*\*signifikan pada level 5%

*Threshold vector error correction model* dalam penelitian ini menggunakan satu *threshold*, dua *regime* untuk memperkirakan parameter of *threshold vector error correction model*. Dengan menerapkan prosedur yang diusulkan oleh Hansen dan Seo (2002) memberikan parameter *threshold*  $\lambda = -0. 208$  dan menunjukkan ada dua *regime*, *regime 1* memiliki 15.3% pengamatan, sedangkan *regime 2* memiliki 84.7% pengamatan yang ditunjukkan pada Tabel 5. Parameter *threshold* mewakili nilai-nilai dari *residual term* dari *cointegrating regression* yang menginisiasi perubahan pola respon terhadap guncangan (*shock*). Hasilnya menunjukkan harga jagung di tingkat petani signifikan dan harga jagung di tingkat retail tidak signifikan.

Tabel 5. Parameter Estimasi *Two-Regime Threshold Vector Error Correction Model (TVECM<sub>2</sub>)*

<i>Regime 1<sup>a</sup> <math>\omega_{t-1}(\hat{\beta}) \leq -0. 208</math></i>		<i>Regime 2<sup>a</sup> <math>\omega_{t-1}(\hat{\beta}) &gt; -0. 208</math></i>	
<i>Percentage of observations 15. 3%</i>		<i>Percentage of observations 84. 7%</i>	
<i>Equation: Retail price (<math>\Delta \ln Pr_t</math>)</i>		<i>Equation: Retail price (<math>\Delta \ln Pr_t</math>)</i>	
$\alpha_1^1(\omega_{t-1}(\hat{\beta}))$	-0. 160 (0. 312)	$\alpha_1^2(\omega_{t-1}(\hat{\beta}))$	0. 051 (0. 156)
<i>Constant</i>	-0. 065 (0. 159)	<i>Constant</i>	-0. 001 (0. 917)
$\Delta \ln Pf_{t-1}$	0. 052 (0. 665)	$\Delta \ln Pf_{t-1}$	0. 017 (0. 699)
<i>Equation: Farmgate price (<math>\Delta \ln Pf_t</math>)</i>		<i>Equation: Farmgate price (<math>\Delta \ln Pf_t</math>)</i>	
$\alpha_2^1(\omega_{t-1}(\hat{\beta}))$	-0. 849 (0. 000)***	$\alpha_2^2(\omega_{t-1}(\hat{\beta}))$	-0.178 (0. 000)***
<i>Constant</i>	-0. 209 (0. 002)**	<i>Constant</i>	0. 001 (0. 994)
$\Delta \ln Pf_{t-1}$	-0. 219 (0. 197)	$\Delta \ln Pf_{t-1}$	0. 073 (0. 230)
$\Delta \ln Pr_{t-1}$	-0. 091 (0. 652)	$\Delta \ln Pr_{t-1}$	0. 089 (0. 314)
$\Delta \ln Pr_{t-1}$	-0. 022 (0. 878)	$\Delta \ln Pr_{t-1}$	-0. 046 (0. 465)

Keterangan: Angka yang memiliki tanda (\*) menunjukkan p values.

$${}^a\omega_{t-1}(\hat{\beta}) = Pr_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 Pf_{t-1} = Pr_{t-1} - 1 + 0.645 Pf_{t-1} \tag{12}$$

*Threshold* dapat dijelaskan sebagai nilai guncangan, ditentukan dalam perubahan persentase terkecil kepada harga jagung di tingkat retail dari ekuilibrium jangka panjang yang akan menggeser sistem untuk *regime* yang berbeda, sehingga menandakan pergeseran dalam pola penyesuaian.

*Regime 1* didefinisikan oleh harga bulanan dimana penyimpangan dari ekuilibrium jangka panjang di bawah  $-0.208$ , yaitu  $\lambda \leq -0.208$ . Hal tersebut mengimplikasikan bahwa terdapat penurunan minimum sekitar 20.8% dari keseimbangan harga jagung di tingkat retail untuk menuju pasar jagung ke dalam *regime 1*. Artinya, *regime 1* ditentukan oleh tiga harga bulanan di tingkat retail. Dimana penurunan mutlak dari keseimbangan jangka panjang harga di tingkat retail lebih besar dari (atau sama dengan) 20.8%, jika tidak maka pasar jatuh ke *regime 2*. Sebaliknya, untuk setiap observasi dalam *regime 2*, penyimpangan dari keseimbangan jangka panjang di atas  $-0.208$ , yaitu,  $\lambda > -0.208$ . *Regime 1* berisi hanya 15.3% dari semua pengamatan, sebagai "*special*" *regime*. Padahal, *regime 2* mengandung 84.7% dari semua pengamatan, hal tersebut dilambangkan sebagai "*general*" *regime*. Hasil menunjukkan bahwa penyimpangan dari ekuilibrium jangka panjang dari harga di tingkat petani dan retail secara umum lebih tinggi.

Hasil penelitian juga mengimplikasikan bahwa signifikansi koefisien estimasi dari harga di tingkat petani dalam *regime 1* mirip dengan estimasi dalam *regime 2*. Walaupun penyimpangan lebih besar (koefisien  $\alpha_2^2$  ( $\omega_{t-1}(\hat{\beta})$ ) adalah  $-0.178$  pada tingkat signifikan 1%) atau lebih kecil (koefisien  $\alpha_2^1$  ( $\omega_{t-1}(\hat{\beta})$ ) adalah  $-0.849$  pada tingkat signifikan 1%) model *threshold* menunjukkan penyesuaian yang signifikan dalam harga jagung di tingkat petani pada penyimpangan keseimbangan jangka panjang. Karena biaya transaksi di pasar pertanian relatif kecil dan proses penyesuaian harga lebih efisien.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa harga di tingkat retail pada *threshold* VECM terdapat penyesuaian yang signifikan terhadap penyimpangan keseimbangan jangka panjang. *Insignificant* koefisien yang diestimasi dari harga jagung di tingkat retail dalam *regime 1* mirip dengan estimasi dalam *regime 2*. Karena biaya transaksi di pasar retail relatif tinggi, proses penyesuaian harga tidak efisien.

Dengan memperhitungkan parameter *threshold*  $\lambda$ , *threshold long-term equilibrium relative markup* (TEMUP) disajikan sebagai berikut:

$$TEMUP = \frac{e^{\lambda + \beta_0} P_f \beta_1 - P_f}{P_r} \quad (13)$$

Perhatikan bahwa TEMUP adalah sekitar 42.69% dari harga di tingkat retail yang dievaluasi pada harga rata-rata di tingkat petani rata-rata retail. Sedangkan, pada keseimbangan relatif markup, *regime 1* didefinisikan oleh nilai yang kurang dari 42.69%, dan *regime 2* didefinisikan oleh nilai yang lebih besar dari 42.69%. Jika harga jagung di tingkat retail menurun lebih dari 20.8% dari ekuilibrium jangka panjang atau keseimbangan relatif markup diperas lebih dari 42.69%, dengan demikian pasar jagung bergerak ke *regime 1*.

Dalam penelitian ini margin pemasaran yang rendah dari *regime 1* mengarah pada *negative error correction term*, yang menyebabkan harga di tingkat retail meningkat lebih cepat daripada harga di tingkat petani. Kasus ini didukung oleh temuan bahwa nilai absolut  $\alpha_1^1$  adalah lebih besar dari  $\alpha_2^1$ .

Penelitian ini menggunakan *threshold cointegration model* untuk menganalisis interaksi antara harga di tingkat petani dan retail pada pasar jagung di Indonesia. *Error correction term* dapat menyesuaikan harga di tingkat petani dan retail untuk keseimbangan jangka panjang

dalam dua *regime*, tetapi harga jagung di tingkat petani lebih efisien daripada harga di tingkat retail.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Potensi peningkatan produksi jagung di Indonesia cukup besar, baik dengan meningkatkan produktivitas atau pengembangan dan perluasan penanaman jagung di lahan basah atau lahan kering. Peningkatan permintaan jagung di pasar domestik dan ekspor di Indonesia dipengaruhi oleh pengembangan makanan olahan dan industri pakan ternak. Untuk menganalisis tentang integrasi pasar dari harga jagung di tingkat petani dan retail di Indonesia merupakan masalah penting untuk mengelola pasar jagung di Indonesia.

Penelitian ini menguji hubungan antara harga di tingkat petani dan retail pada pasar jagung di Indonesia. *Threshold vector error correction model* model digunakan untuk mengestimasi *threshold cointegration* seri harga jagung. Hasil empiris menunjukkan bahwa *threshold error correction model* dapat mengestimasi hubungan jangka panjang antara harga jagung di Indonesia. *Error correction term* dapat menyesuaikan harga di tingkat petani dan retail untuk keseimbangan jangka panjang dalam dua *regime*.

Tiga *unit root* test digunakan mengestimasi berdasarkan Augmented Dickey-Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP) dan KPSS. *Level data* memiliki *unit root*, itu berarti tidak ada data yang stasioner. Tetapi pada *first difference series*, tidak ada *unit root* (data stasioner). Data natural logarithms digunakan untuk menghindari masalah skala. Selanjutnya, analisis *threshold cointegration* menggunakan *difference data*. Sedangkan, *cointegrating vector* didefinisikan oleh *trace dan maximum eigenvalue tests*. Uji ini menunjukkan ada hubungan ekuilibrium jangka panjang pada harga di tingkat petani dan retail. Karena jagung berperan sebagai komoditas strategis dalam pembangunan pertanian dan memiliki fungsi baik sebagai pangan dan pakan ternak. Peran jagung terutama sebagai bahan baku industri dan produksi jagung untuk pakan ternak lebih dari 55% karena perkembangan industri perunggasan di Indonesia.

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, nilai *threshold* adalah -0,208, harga jagung keseimbangan menurun lebih dari 20.8%. Lagrange multiplier digunakan untuk mengetahui *threshold effect* dalam vektor error correction model. Hal ini menunjukkan *threshold* signifikan dalam memeriksa *threshold cointegration model*. *Regime 1* mengandung sekitar 15.3% dari pengamatan sedangkan *regime 2* mengandung sekitar 84.7%. Dalam hal ini, margin pemasaran yang rendah dari *regime 1* mengarah pada *negative error correction term*. Hal ini menyebabkan harga di tingkat retail meningkat lebih cepat daripada harga di tingkat petani. Jika harga jagung di tingkat retail menurun lebih dari 20.8% dari ekuilibrium jangka panjang atau keseimbangan relatif markup diperas lebih besar dari 42.69%, maka pasar jagung bergeser ke *regime 1*.

Harga jagung di tingkat petani lebih efisien daripada harga di tingkat retail. Hal ini menunjukkan bahwa harga di tingkat petani memiliki biaya transaksi kecil daripada harga di tingkat retail, dan proses penyesuaian harga di tingkat petani lebih efisien, dan juga harga jagung hanya dipengaruhi oleh satu periode sebelumnya.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa *asymmetric price adjustment* adalah markup relatif lebih besar dari 42.69%, tampaknya mendukung *retailer/produsen* pada industri

makanan dan pakan ternak, tetapi dapat merugikan baik petani jagung maupun konsumen. Hasil statistik mendukung kekuatan pasar industri makanan dan pakan ternak serta sektor retail pada industri jagung di Indonesia.

### Saran

Meningkatkan kualitas, terutama dengan menggunakan varietas jagung hibrida dan komposit adalah tujuan utama di Indonesia, karena varietas hibrida dapat menghasilkan produksi yang tinggi. Kondisi ini merupakan peluang bagi pertanian jagung di Indonesia untuk meningkatkan produksi dalam negeri dan produktivitas, sehingga dapat memenuhi permintaan pasar. Selain itu, pemerintah harus mengatur harga jagung, karena harga di tingkat retail meningkat lebih cepat daripada harga di tingkat petani. Peningkatan harga jagung di tingkat petani menyebabkan peningkatan harga jagung di tingkat retail, namun penurunan harga jagung di tingkat petani membutuhkan waktu untuk disesuaikan pada harga di tingkat retail. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan informasi yang bermanfaat untuk membuat strategi kebijakan jagung.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amador, O.F, *et al.* 2010. *Milking The Prices: The Role of Asymmetries in the Price Transmission Mechanism for Milk*. University of Innsbruck.ISSN 1993-6885.
- Balke, N.S., Fomby, T.B. 1997. *Threshold Cointegration*.*International Economic Review*.
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. 1979. *Distribution of the Estimator for Autoregressive Time Series with a Unit root*.
- Goodwin B. K. 2003. *Price Transmission and Asymmetric Adjustment in the Spanish Dairy Sector*. *Applied Economics*, Vol. 35, No. 18: 1889-1899.
- Goodwin B.K. and D. C. Harper. 2000. *Price Transmission, Threshold Behavior, and Asymmetric Adjustment in the US pork sector*. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 32.
- Goodwin, B. K., and Holt, M. T. 1999. *Price Transmission and Asymmetric Adjustment in the U.S. Beef Sector*. *American Journal of Agricultural Economics*, 81.
- Hannan, E. J., and B. G. Quinn. 1979. *The Determination of the Order of an Autoregression*. *Journal of the Royal Statistical Society*, B 41.
- Hansen, B. E., & Seo, B. 2002. *Testing for Two Regime Threshold Cointegration in Vector Error Correction Models*. *Journal of Econometrics*.
- Johansen, S., and Juselius, K. 1990. *Maximum Likelihood Estimator and Inference on Cointegration With Applications to the Demand of Money*.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2005. *Data Base of corn Commodity*, (online), (<http://aplikasi.deptan.go.id/bdsp/index.asp>, diakses 10 Oktober 2011).
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2011. *Consumption of Corn in Indonesia*, (online), (<http://aplikasi.deptan.go.id/bdsp/newind.asp>, diakses 10 Oktober 2011).
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P., & Shin, Y. 1992. *Testing the Null Hypothesis of Stationary Against the Alternative of a Unit root*. *Journal of Econometrics*.
- Maddala, G., 2001. *Introduction to Econometrics*. 3rd Edn., John Wiley and Sons, Ltd/Inc., New York, USA.
- Phillips, P. C. B., & Perron, P. 1998. *Testing for Unit root in Time Series Regression*.*Biometrika*.

Rezitis, A.N dan Ioanna R. 2011. Threshold Cointegration in the Greek Milk Market. Journal of International Food and Agribusiness Marketing. Taylor & Francis Group.

Stigler, M. 2010. *Threshold Cointegration: Overview and Implementation in R*, (online), (<http://cran.r-project.org/package=tsDyn>, diakses 10 Oktober 2011).