

# MODEL KETAHANAN PANGAN PROVINSI BENGKULU DENGAN ANALISIS REGRESI DATA PANEL

Deqi Suanto<sup>1)</sup>, Sigit Nugroho<sup>2)</sup>, Idhia Sriliana<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Alumni Jurusan Matematika FMIPA Universitas Bengkulu

<sup>2)</sup> Staf Pengajar Jurusan Matematika FMIPA Universitas Bengkulu

---

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model ketahanan pangan di Provinsi Bengkulu dengan menggunakan analisis regresi data panel. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data ketahanan pangan beras dari 10 wilayah kabupaten/kota di Provinsi Bengkulu dari tahun 2009-2015. Data panel adalah data yang terdiri dari beberapa periode waktu dan beberapa objek. Berdasarkan penelitian diperoleh model terbaik untuk ketahanan pangan Provinsi Bengkulu adalah *fixed effect model*. Variabel yang signifikan terhadap ketahanan pangan yaitu luas areal panen padi ( $x_2$ ) dan produktivitas lahan ( $x_3$ ). Sedangkan, variabel yang tidak signifikan yaitu stok beras ( $x_1$ ), jumlah konsumsi beras ( $x_4$ ) dan harga beras ( $x_5$ ).

**Kata Kunci :** Ketahanan Pangan, *Time Series*, *Cross-Section*, Regresi Data Panel

---

## I. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu produsen bahan pangan dunia, krisis pangan internasional turut berpengaruh pada persediaan pangan di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), pada Agustus 2015 nilai ekspor Indonesia mencapai US\$12,70 miliar atau meningkat 10,79 persen dibanding ekspor Juli 2015. Namun, tingginya permintaan akan bahan pangan tidak seimbang dengan persediaan alam Indonesia dan mengakibatkan kelangkaan pangan dalam negeri. Persediaan beras sebagai bahan pangan pokok juga memperlihatkan penurunan signifikan. Menurut seorang guru besar Fakultas Pertanian IPB, Andreas Santosa bahwa stok beras Januari 2013 mencapai 7,4 juta ton, mengalami penurunan pada 2014 menjadi 6,5 juta ton, menyisakan 5,5 juta ton pada Januari 2015, dan menurun 15% pada akhir tahun 2015. Kelangkaan pangan juga menyebabkan Indonesia harus mengimpor beras dari negara penghasil beras lain seperti Thailand dan India (Anonim, 2015).

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Bengkulu, produksi padi Provinsi Bengkulu tahun 2015 sebanyak 578.654 ton Gabah Kering Giling (GKG), dibandingkan produksi padi tahun 2014 yang mencapai 593.194 ton mengalami penurunan sebanyak 14.540 ton atau -2,45 persen. Produksi padi tahun 2014 juga mengalami penurunan sebesar 4,76 persen (29.637ton) dibanding tahun 2013 yang mencapai 622.832 ton. Provinsi Bengkulu

mengalami penurunan produksi padi setiap tahunnya sehingga ketahanan pangan beras yang bersumber dari produksi padi menjadi berkurang disamping pertumbuhan penduduk yang semakin bertambah semakin meningkat pula kebutuhan pangan. Oleh sebab itu, pemerintah harus melaksanakan kebijakan pangan yaitu menjamin ketahanan pangan Provinsi Bengkulu dengan meningkatkan produksi padi disetiap tahunnya agar kebutuhan pangan dan pertumbuhan penduduk menjadi seimbang.

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode regresi data panel untuk menganalisis ketahanan pangan di Provinsi Bengkulu. Metode ini dipilih karena data yang digunakan terdiri dari data *cross-section* yaitu data ketersediaan beras dari 10 kabupaten yang ada di Provinsi Bengkulu dan data *time series* berupa periode waktu yang digunakan dari tahun 2009-2015. Sehingga judul untuk penelitian ini adalah "*Model Ketahanan Pangan Provinsi Bengkulu Dengan Analisis Regresi Data Panel*".

## II. LANDASAN TEORI

### A. Pengertian Ketahanan Pangan

FAO (*Food and Agriculture Organization*) mendefinisikan ketahanan pangan sebagai situasi dimana dalam segala waktu memiliki kecukupan jumlah atas pangan yang aman dan bergizi demi kehidupan yang sehat dan aktif. Secara umum ketahanan pangan adalah adanya jaminan bahwa kebutuhan

pangan dan gizi setiap penduduk adalah sebagai syarat utama dalam mencapai derajat kesehatan dan kesejahteraan yang tercukupi.

## **B. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Pangan**

Faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan adalah sebagai berikut (Silalahi, 2014) :

### 1. Stok Beras

Jumlah beras yang dapat disimpan setiap tahun dapat menjadi salah satu indikator ketahanan pangan. Semakin banyak beras yang dapat disimpan oleh suatu daerah, maka ketahanan pangan di daerah tersebut semakin baik. Menurut Bulog, tersedianya kebutuhan beras minimal untuk 3 bulan ke depan disuatu daerah, menjadi indikasi bahwa daerah tersebut dikatakan tahan pangan.

### 2. Luas Areal Panen Padi

Luas lahan pertanian akan mempengaruhi skala usaha, dan pada akhirnya skala usaha ini akan mempengaruhi efisien atau tidaknya suatu usaha pertanian. Sering dijumpai makin luas areal panen yang dipakai untuk pertanian akan semakin tidak efisien lahan tersebut. Sebaliknya luasan areal panen yang sempit, upaya pengusaha terhadap penggunaan faktor produksi semakin baik, penggunaan tenaga kerja yang tercukupi dan tersedianya modal yang tidak terlalu besar sehingga usaha pertanian yang seperti ini sering lebih efisien. Meskipun demikian luas areal panen yang terlalu kecil cenderung menghasilkan usaha yang tidak efisien.

### 3. Produktivitas Lahan Padi

Produktivitas adalah kemampuan suatu tanah untuk menghasilkan suatu tanaman yang sedang diusahakan dengan system pengelolaan tertentu. Keahlian tentang pertanian menjadi faktor yang sangat mempengaruhi produktivitas suatu lahan. Dapat dikatakan semakin berpendidikan petani-petani di suatu wilayah maka keberhasilan produksi akan semakin meningkat.

### 4. Jumlah Konsumsi Beras per Kapita

Pemerintah pusat maupun pemerintah daerah sedang menerapkan diversifikasi pangan yang diharapkan dapat mengurangi jumlah konsumsi beras. Ketergantungan yang sangat besar terhadap beras telah menggusur budaya makan pangan lokal yang beragam dan sudah teruji sejarah dan berlangsung berabad-abad.

Saat ini 95 persen perut penduduk Indonesia sangat tergantung pada makanan yang bernama nasi, sumbangan beras terhadap energi dan protein masih sangat tinggi, yaitu lebih dari 55%.

### 5. Harga Beras

Dalam upaya meningkatkan produktivitas, pemerintah membuat kebijakan terhadap harga beras yaitu Harga Pembelian Pemerintah (HPP). Kebijakan tersebut bertujuan agar petani padi menerima harga gabah yang layak, sehingga mereka menerima insentif untuk meningkatkan produktivitas. Penetapan HPP berdasarkan pertimbangan agar petani dapat menerima keuntungan minimal 28% dari harga yang diterima.

### 6. Rasio Ketersediaan Beras

Rasio ketersediaan beras merupakan angka perbandingan dari jumlah produksi beras dan jumlah konsumsi beras.

## **C. Jenis-jenis Data**

Data yang dilihat dari proses pengambilannya dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu data *time series*, *cross-section* dan data panel dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Data *time series* biasanya meliputi suatu objek (misalnya tingkat inflasi, laba, investasi, pertumbuhan ekonomi, dll), tetapi meliputi beberapa periode (bisa harian, bulanan, kuartalan, tahunan dan sebagainya) yang karakteristik runtun waktunya dapat berubah-ubah seiring berjalannya waktu.
2. Data *cross-section* adalah data terdiri atas beberapa atau banyak objek, sering disebut responden (misalnya perusahaan, provinsi, kabupaten, negara, dll) dengan waktunya dalam satu periode waktu.
3. Data panel (*pooled data*) adalah jenis data gabungan antara data *time series* dan *cross-section*. Oleh karena itu data panel mempunyai penggabungan karakteristik dari *time series* dan data *cross-section* yaitu data yang terdiri dari beberapa periode waktu dan beberapa objek (Widarjono, 2007).

## **D. Regresi Data Panel**

Menurut Hsiao (2003) data panel merupakan gabungan data *time series* dan data *cross-section* dengan kata lain data panel merupakan data dari beberapa objek dan beberapa periode waktu tertentu.

Model regresi data panel secara umum dapat dinyatakan dalam bentuk berikut (Hsiao, 2003) :

$$Y_{it} = \alpha^* + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{kit} + u_{it} \quad (2.1)$$

$i = 1, 2, \dots, N ; t = 1, 2, \dots, T, k = 1, 2, \dots, K$

dimana:

$Y_{it}$  = variabel terikat unit *cross-section* ke- $i$  untuk *time series* ke- $t$

$\beta_k = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)$  adalah parameter koefisien regresi

$x_{kit} = (x_{1it}, x_{2it}, \dots, x_{kit})$  adalah menunjukkan observasi pada variabel bebas berukuran  $1 \times K$ , di mana  $K$  adalah banyaknya variabel bebas.

$\alpha^*$  = merupakan efek individu dari unit *cross-section* ke- $i$  dan waktu ke-

$u_{it}$  = *error* regresi untuk group ke- $i$  untuk periode ke- $t$ .

### E. Model Estimasi Parameter

Menurut Widarjono (2007), bahwa dalam mengestimasi model regresi data panel terdapat tiga pendekatan yang biasa digunakan yaitu sebagai berikut:

#### 1. Common Effect Model (CEM)

Pendekatan pertama ini merupakan paling sederhana yang disebut estimasi *common effect model* atau *pooled least square*. Pendekatan ini diasumsikan bahwa nilai intersep masing-masing variabel sama, begitu pula *slope* koefisien untuk semua unit *time series* dan *cross-section*. Berdasarkan asumsi ini maka persamaan dari *common effect model* adalah sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha^* + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{kit} + u_{it} \quad (2.2)$$

Persamaan diatas sama seperti dengan model dasar regresi data panel, dimana  $t$  merupakan periode waktu ( $t = 1, 2, \dots, T$ ),  $i$  merupakan jumlah individu ( $i = 1, 2, \dots, N$ ). Sehingga dengan metode *common effect model* sulit melihat perubahan antar individu karena semua dianggap sama (Gujarati, 2004).

#### 2. Fixed Effect Model (FEM)

Model ini mengasumsikan bahwa nilai intersep berbeda-beda di setiap unit tapi memiliki nilai yang sama di *slope*. Untuk mengestimasi data panel *fixed effect model* menggunakan teknik variabel dummy untuk menangkap perbedaan intersep antar *cross-section*. Namun demikian *slope*-nya sama antar objek. Model estimasi ini sering juga disebut dengan teknik *Least Square Dummy Variabel*

(LSDV). Model dari FEM dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha_i^* + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{kit} + u_{it} \quad (2.3)$$

Perbedaan antar persamaan (2.2) dan (2.3) terletak pada intersep. Pada persamaan (2.3) indeks  $i$  menunjukkan bahwa intersep dari masing-masing *cross-section* berbeda. Menurut Gujarati (2004), perbedaan yang terjadi dikarenakan perbedaan karakteristik wilayah observasi berbeda dari satu ke yang lain.

#### 3. Random Effect Model (REM)

Model ini akan mengestimasi data panel dimana variabel mungkin saling berhubungan antar waktu dan antar individu. Keuntungan menggunakan *random effect model* yakni menghilangkan heterokedastisitas. Model ini juga disebut *Error Component Model* (ECM) atau teknik *Generalized Least Square* (GLS).

Menurut Gujarati (2004) pada model *random effect model* diasumsikan  $\alpha_i$  merupakan variabel *random* dengan  $mean \alpha_0$ , sehingga intersep dapat dinyatakan sebagai  $\alpha_i^* = \alpha + \varepsilon_i$  dengan  $\varepsilon_i$  merupakan *error random* yang mempunyai mean 0 dan varians  $\sigma_\varepsilon^2$ ,  $\varepsilon_i$  tidak secara langsung diobservasi atau disebut juga variabel laten. Jadi persamaan adalah sebagai berikut (Gujarati, 2004) :

$$Y = \alpha_i^* + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{kit} + u_{it} \quad (2.4)$$

$$= \alpha^* + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{kit} + \omega_{it}$$

Dengan  $\omega_{it} = \varepsilon_i + u_{it}$ . Suku *error* gabungan  $\omega_{it}$  memuat dua komponen *error* yaitu  $\varepsilon_i$  komponen *error cross-section* dan  $u_{it}$  yang merupakan komponen *error time series* dan *cross-section*. Karena inilah *random effect model* sering disebut juga *Error Components Model* (ECM). Asumsi yang berlaku pada *random effect model* adalah

- $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ ,
- $u_{it} \sim N(0, \sigma_u^2)$
- $E(\varepsilon_i u_{it}) = 0, E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0 (i \neq j)$ ,
- $E(u_{it} u_{is}) = E(u_{it} u_{jt}) = E(u_{it} u_{js}) (i \neq j; t \neq s)$ .

### F. Pemilihan Model Estimasi

Dalam menentukan estimasi model yang paling cocok pada regresi data panel, dilakukan beberapa uji untuk mendapatkan model yang paling sesuai.

#### 1. Uji Chow

Uji *Chow* digunakan untuk memilih kedua metode diantara *common effect model* dan *fixed effect model*.

## 2. Uji Hausman

Uji hausman digunakan untuk membandingkan *fixed effect model* dengan *random effect model*.

## G. Uji Asumsi Klasik

Suatu model dikatakan baik apabila model tersebut memenuhi beberapa asumsi yang disebut asumsi klasik.

### 1. Asumsi Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah populasi data berdistribusi normal atau tidak.

### 2. Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas adalah asumsi untuk mengetahui ada atau tidaknya korelasi yang signifikan antara variabel-variabel bebas dalam suatu model regresi linier berganda.

### 3. Asumsi Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varians residual, jika dari satu pengamatan ke pengamatan lain tetap, maka disebut homoskedastisitas dan jika berbeda disebut heteroskedastisitas.

### 4. Asumsi Autokorelasi

Uji autokorelasi digunakan untuk melihat apakah ada hubungan linier antara *error* serangkaian observasi yang di urutkan menurut waktu (data *time series*).

## H. Uji Signifikansi

Menurut Gujarati dan Porter (2010), uji signifikansi merupakan prosedur yang digunakan untuk menguji kebenaran atau kesalahan dari hasil hipotesis nol dari sampel.

### 1. Uji Individu

Menurut Statsdata (2011), uji individu (uji t) pada dasarnya menunjukkan seberapa jauh pengaruh variabel penjelas secara individual dalam menerangkan variabel-variabel terikat.

### 2. Uji Serentak

Uji serentak (Uji F) digunakan untuk menguji variabel-variabel bebas secara bersama terhadap variabel terikat.

### 3. Koefisien Determinasi

Ketepatan model  $R^2$  dilakukan untuk mendeteksi ketepatan yang paling baik dari garis regresi.

## III. METODE PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian statistik terapan, yaitu suatu penelitian yang dilakukan dengan mengaplikasikan metode

statistika ke dalam bidang-bidang tertentu. Pada penelitian ini, metode regresi data panel digunakan untuk menganalisis pengaruh stok beras, luas panen padi, produktivitas lahan, jumlah konsumsi beras dan harga beras terhadap ketahanan pangan di Provinsi Bengkulu.

### B. Pengambilan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder dari Dinas Pertanian Provinsi Bengkulu dan Badan Ketahanan Pangan Provinsi Bengkulu yaitu data rasio ketersediaan beras, stok beras, luas panen padi, produktivitas lahan, jumlah konsumsi beras dan harga beras setiap kabupaten/kota Provinsi Bengkulu dari tahun 2009-2015.

### C. Variabel Penelitian

Adapun variabel yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu

1. Variabel Terikat : rasio ketersediaan beras ( $Y$ )
2. Variabel Bebas  
Stok beras ( $X_1$ ), luas panen padi ( $X_2$ ), produktivitas lahan ( $X_3$ ), jumlah konsumsi beras ( $X_4$ ) dan harga beras ( $X_5$ ).

### C. Tehnik Analisis Data

Metode analisis yang akan digunakan adalah regresi data panel. Tahapan yang akan digunakan dalam analisis data adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data rasio ketersediaan beras, stok beras, luas panen padi, produktivitas lahan, jumlah konsumsi beras dan harga beras untuk setiap Kabupaten Kota Provinsi Bengkulu.
2. Mengidentifikasi variabel, dimana rasio ketersediaan beras sebagai variabel terikat ( $Y$ ) dan variabel bebasnya adalah stok beras ( $X_1$ ), luas panen padi ( $X_2$ ), produktivitas lahan ( $X_3$ ), jumlah konsumsi beras ( $X_4$ ) dan harga beras ( $X_5$ ).
3. Mendeskripsikan data penelitian dalam bentuk diagram batang.
4. Melakukan estimasi model regresi data panel dengan menggunakan program *evIEWS 8.0*.
5. Setelah itu, dengan menggunakan uji chow dan uji hausman akan dipilih model regresi terbaik menggunakan program *evIEWS 8.0*.
6. Setelah menentukan teknik estimasi, dilakukan uji asumsi klasik dan uji

signifikansi untuk menentukan model yang terbaik.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Deskripsi Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu stok beras, luas areal panen padi, produktivitas lahan padi, jumlah konsumsi beras, harga beras dan rasio ketersediaan beras dari Tahun 2009 sampai Tahun 2015.

##### B. Estimasi Parameter

Estimasi parameter dilakukan dengan menggunakan *Common Effect Model*, *Fixed Effect Model* dan *Random Effect Model*.

###### 1. *CommonEffect Model*

*Common effect model* merupakan metode yang mengkombinasikan atau mengumpulkan semua data *cross section* dan *time series*.

Model ketahanan pangan dengan metode *common effect model* adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 0,431683 + 0,00000264 X_{1it} + 0,0000646X_{2it} + 0,000381X_{3it} - 0,0000540X_{4it} - 0,0000242X_{5it}$$

###### 2. *FixedEffect Model*

Model ini mengasumsikan bahwa nilai intersep berbeda-beda disetiap unit tapi memiliki nilai yang sama di slope. Untuk mengestimasi data panel *fixed effect model* menggunakan teknik variabel dummy untuk menangkap perbedaan intersep antar *cross-section* sehingga ada pendekatan dengan memperhatikan *cross-section*.

Model ketahanan pangan dengan metode *fixed effect model* sebagai berikut :

$$\hat{Y} = \alpha_i^* - 0,00000130 X_{1it} + 0,0000915X_{2it} + 0,000353X_{3it} + 0,0000123X_{4it} - 0,0000254X_{5it}$$

dimana :

$$\alpha_i^* = -1,025582 + c_i$$

$c_i$  = nilai intersep yang tidak diketahui bergantung pada wilayah

###### 3. *Random Effect Model*

Model ini akan mengestimasi data panel dimana variabel mungkin saling berhubungan antar waktu dan antar individu.

model ketahanan pangan dengan metode *random effect model* adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 0,178020 + 0,000000483X_{1it} + 0,0000724X_{2it} + 0,000386X_{3it} - 0,0000504X_{4it} - 0,0000114X_{5it}$$

#### V. PENUTUP

##### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, analisis regresi data panel dapat digunakan

dalam melihat pengaruh stok beras, luas panen padi, produktivitas lahan, jumlah konsumsi beras dan harga beras terhadap ketahanan pangan Provinsi Bengkulu. Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Model ketahanan pangan terbaik untuk Provinsi Bengkulu berdasarkan analisis regresi data panel yaitu *fixed effect model*.
2. Berdasarkan model terbaik terdapat dua faktor yang signifikan yaitu faktor luas areal panen padi dan produktivitas lahan.
3. Model ketahanan pangan di Provinsi Bengkulu dengan *fixed effect model* adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = \alpha_i^* + 0,0000837X_{2it} + 0,000340X_{3it}$$

##### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis ingin memberikan saran atau masukan untuk penelitian selanjutnya, yaitu :

1. Diharapkan, mencoba untuk menganalisis yang lebih dalam dengan penambahan jumlah variabel bebas, *cross section* dan *time series*. Serta mampu menggunakan *software* yang berbeda dalam menghasilkan metode estimasi.
2. Penelitian ini dapat menggunakan metode yang berbeda untuk dianalisis bersama dengan regresi data panel, sehingga dapat menghasilkan metode terbaik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, R. 2014. *Model Regresi Data Panel Persentase Penduduk Miskin Di Provinsi Bengkulu*. U nitas Bengkulu.
- Anonim, 2015. *Berita Resmi Statistik BPS Bengkulu*. URL: [http://bengkulu.bps.go.id/webbeta/websi te/brs\\_ind/brsInd20150330164709.pdf](http://bengkulu.bps.go.id/webbeta/websi te/brs_ind/brsInd20150330164709.pdf) (tanggal akses: 3 April 2016)
- Arifin, B. 2004. *Analisis Ekonomi Pertanian Indonesia*. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.
- Baltagi, B. 2005. *Econometric Analysis of Panel Data*. Wiley
- Greene, W.H. 2007. *Econometric Analysis*. Sixth Edition. Prentice Hall. New York University.

- Gujarati, D. 2004. *Basic Econometrics*. Fourth Edition. McGraw-Hill. New York University.
- Gujarati, D. 2007. *Dasar-Dasar Ekonometrika Deret Waktu* Jilid. Jakarta: Penerbit Buku Erlangga.
- Gujarati, D.N. dan Porter, D.C. 2010. *Dasar-dasar Ekonometrika*. Jilid 1. Edisi Kelima. Mardanugraha, dkk [Penerjemah]. Jakarta: Salemba Empat.
- Hikam, M.A.S. 2014. *Memperkuat Ketahanan Pangan Demi Masa Depan Indonesia 2015-2025*. Jakarta Pusat. Penerbit Buku : cv. Rumah buku
- Hsiao, C. 2003. *Analysis of Data Panel*. Second Edition. Cambridge University Press
- Juanda, B dan Junaidi. 2012. *Ekonometrika Deret Waktu Teori dan Aplikasi*. Bogor: Penerbit IPB Press.
- Marsigit, W. 2010. *Pengembangan Diversifikasi Produk Pangan Olahan Lokal Bengkulu Untuk Menunjang Ketahanan Pangan Berkelanjutan*. Jurnal Teknologi Pertanian, Universitas Bengkulu. Bengkulu **Vol. 30, No. 4, November 2010**
- Puradisastra, M.D.N. 2006. *Analisis Ketahanan Pangan Kabupaten Nganjuk Berdasarkan Angka Kecukupan Energi Dan Pola Pangan Harapan Wilayah*. [Skripsi] Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Silalahi, D. 2014. "Analisis Ketahanan Pangan Provinsi Sumatra Utara Dengan Metode Regresi Data Panel". *Jurnal Sainia Matematika*. **Vol. 02, No. 03, 21 April 2014**
- Statsdata. 2011. *Uji Asumsi Klasik Regresi Linier*. url: <http://www.statsdata.my.id/2011/12/uji-asumsi-klasik-regresi-linier.html> (tanggal akses: 3 April 2016)
- Sugandi, D. 2011. "Analisis Kebijakan Pembangunan Ketahanan Pangan Di Provinsi Bengkulu". *Laporan Akhir Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian*. **Kode Registrasi 1801.15.018**
- Supranto, J. 2009. *Statistik Teori dan Aplikasi* Edisi Ketujuh. Erlangga. Jakarta.
- Widarjono, W. 2007. *Analisis ekonometrika dan Statistika dengan Eviws*. UPP STIM YKPN. Yogyakarta.
- Widowati, S. 2003. "Prospek Tepung Sukun Untuk Berbagai Produk Makanan Olahan dalam Upaya Menunjang Diversifikasi Pangan". *Makalah Pribadi. Pengantar Kefalsafah Sains Program Pasca Sarjana IPB Bogor*.