|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Received: | Accepted: | Published: |

**MODEL REGRESI DATA PANEL PADA FAKTOR-FAKTOR**

**YANG MENENTUKAN PRODUKSI KOPI DI PROVINSI**

**SUMATERA SELATAN TAHUN 2015-2021**

***Abstract***

*Cofffee is one of the leading commodities of plantation in Indonesia.* *South Sumatra is a province with the largest area and coffee production in Indonesia. The purpose of this research was to obtain a panel data regression model on the factors that determine coffee production in 12 districts/municipalities in South Sumatra on 2015-2021. This research used data from the Directorate General of Plantations, Ministry of Agriculture of Indonesia. The estimation of the panel data regression model is carried out using three models, namely the Common Effect Model (CEM), Fixed Effect Model (FEM), and Random Effect Model (REM). Selection of the best model have done by three tests, namely the Chow, Hausman and Lagrange Multiplier tests. The best model chosen is FEM with individual effects. FEM estimation results show that the variable of area of planted land ​​ has a positive effect and is able to explain the total coffee production in South Sumatra Province by 85.91%. The panel data regression model from FEM is , where is an individual or regional effect that differentiates districts/municipalities in South Sumatra Province.*

*Keywords: individual effects, Fixed Effect Model, coffee production, panel data regression*

**Abstrak**

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan unggulan yang ada di Indonesia. Sumatera Selatan merupakan provinsi dengan luas areal dan hasil produksi kopi terbesar di Indonesia. Tujuan penelitian ini yaitu untuk memperoleh model regresi data panel pada faktor-faktor yang menentukan produksi kopi pada 12 kabupaten/kota di Sumatera Selatan tahun 2015-2021. Penelitian ini menggunakan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian Indonesia. Estimasi model regresi data panel dilakukan dengan menggunakan tiga model yaitu *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM). Pemilihan model terbaik dilakukan dengan tiga pengujian yaitu uji *Chow*, uji *Hausman* dan uji *Lagrange Multiplier*. Model terbaik yang terpilih yaitu FEM dengan efek individu. Hasil estimasi FEM menunjukkan variabel luas lahan Tanaman Menghasilkan berpengaruh positif dan mampu menjelaskan total produksi kopi di Provinsi Sumatera Selatan sebesar 85,91%. Model regresi data panel dari FEM adalah , dengan merupakan efek individu/wilayah yang menjadi pembeda kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan.

*Kata kunci:* efek individu, *Fixed Effect Model,* produksi kopi, regresi data panel

1. **Pendahuluan**
   1. **Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara produsen biji kopi peringkat empat di dunia setelah Brazil, Vietnam dan Kolombia [1]. Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang berperan penting dalam kegiatan perekonomian dan menjadi salah satu komoditas ekspor unggulan [2]. Berdasarkan keadaan tanaman, luas areal terbagi menjadi 3 bagian yaitu Tanaman Menghasilkan (TM), Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) dan Tanaman Tidak Menghasilkan/Rusak (TTM). Pada [3], produksi kopi yang tinggi di Provinsi Sumatera Selatan ditandai dengan luas TBM dan TM yang tinggi juga.

Produksi kopi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor produksi perkebunan kopi yang digunakan pada [4] antara lain luas areal, luas areal TBM, luas areal TM, luas areal TTM, rata-rata produksi, dan jumlah petani. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi produksi kopi juga terdapat pada penelitian [5] antara lain umur produksi, jumlah pohon yang sudah berproduksi, luas lahan, tenaga kerja, tingkat pendidikan petani dan umur petani. Produksi hasil panen merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas lahan [6]–[8]. Produksi rata-rata 1 pohon berkolerasi tinggi dengan produktivitas lahan [9].

Data panel merupakan gabungan data *cross section* dengan data *time series*, dimana unit *cross section* yang sama diukur pada waktu yang berbeda. Salah satu keuntungan penggunaan data panel yaitu dapat mengatasi masalah penghilangan variabel, memberi lebih banyak informasi, lebih banyak variasi dan lebih efisien [10].

Beberapa penelitian yang telah dilakukan menggunakan data panel antara lain penelitian yang dilakukan oleh [11] mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi produksi tebu pada sub sektor perkebunan di Provinsi Jawa Timur yaitu 31 kabupaten/kota penghasil tebu di perkebunan rakyat pada sub sektor perkebunan di Provinsi Jawa Timur tahun 2011-2015. Penelitian yang dilakukan oleh [12] menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi komoditi olahan untuk ekspor yaitu di Kabupaten Cilacap tahun 2007-2017. Analisis data yang digunakan yaitu *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM)dan *Random Effect Model* (REM). Model terbaik yang terpilih adalah *Random Effect Model* (REM).

Provinsi Sumatera Selatan terdiri dari 17 kabupaten/kota dengan luas areal dan hasil produksi kopi terbesar di Indonesia. Area perkebunan kopi di Provinsi Sumatera Selatan tersebar hampir di seluruh kabupaten/kota yaitu tersebar di 12 kabupaten/kota [1]. Dalam hal ini faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan produksi kopi di Provinsi Sumatera Selatan perlu dianalisis.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh model regresi data panel pada faktor-faktor yang menentukan produksi kopi di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015-2021. Objek yang diteliti dibatasi pada 12 kabupaten/kota yang mempunyai perkebunan kopi dari 17 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan. Variabel yang digunakan adalah produksi (dalam satuan ton), luas TBM (dalam ha), luas TM (dalam ha), luas TTM (dalam ha) dan jumlah petani (dalam satuan KK). Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Direktorat Jenderal Perkebunan (Ditjenbun) pada data *fixed* (tetap) produksi perkebunan kopi di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015-2021.

1. **Metoda Penelitian**

Langkah-langkah yang dikerjakan pada penelitian ini adalah:

1. Mengumpulkan data yang diperoleh dari *website* Direktorat Jenderal Perkebunan.
2. Menentukan model regresi dengan model estimasi yaitu
3. *Common Effect Model* (CEM)

CEM merupakan pendekatan model data panel yang hanya menggabungkan data *time series* dan *cross-section* tanpa melihat perbedaan waktu dan individu sehingga perilaku data diasumsikan sama dalam berbagai waktu [13]. Model persamaan regresinya sebagai berikut:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

1. *Fixed Effect Model* (FEM)

FEM merupakan suatu model yang memiliki intersep berbeda antar individu sedangkan slope antar individu adalah tetap [13]. Model persamaan regresinya sebagai berikut:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2) |

Model persamaan efek individu:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3) |

Model persamaan efek waktu:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4) |

1. *Random Effect Model* (REM)

REM merupakan model regresi dengan asumsi pengaruh individu pada unit *cross-section* dan *time series* sebagai variabel acak yang dimasukkan dalam model sebagai galat. Model persamaan regresinya:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5) |

1. Pemilihan model regresi data panel dengan 3 pengujian yaitu:
2. Uji *Chow*

Uji *Chow* dilakukan untuk memilih model terbaik antara CEM dan FEM. Hipotesis uji pada uji *Chow* adalah uji *F* yaitu:

, model terbaik adalah CEM

minimal ada satu *i* dengan

, model terbaik adalah FEM

Dengan statistik uji sebagai berikut:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6) |

1. Uji *Hausman*

Uji *Hausman* dilakukan untuk memilih model terbaik antara FEM dan REM. Hipotesis uji pada Uji *Hausman* sebagai berikut:

korelasi , model terbaik adalah REM

korelasi , model terbaik adalah FEM

Statistik uji yang digunakan pada uji *Hausman* adalah uji *chi-square* berdasarkan kriteria *Wald*, yaitu

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7) |

dengan

Vektor estimasi *slope* *FEM*

Vektor estmasi *slope* *REM*

1. Uji *Lagrange Multiplier*

Uji *Lagrange Multiplier* dilakukan untuk memilih model terbaik antara REM dan CEM. Hipotesis uji pada Uji *Lagrange* sebagai berikut:

: , . model terbaik adalah CEM

: minimal ada satu , model terbaik adalah REM

Statistik uji yang digunakan pada uji *Lagrange Multiplier* adalah [14]:.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (8) |

1. Pengujian asumsi klasik terhadap model terbaik yang terpilih dengan melakukan uji multikolinieritas dan uji heterokedastisitas.
2. Pengujian parameter model regresi
3. Uji Serentak (uji )

minimal ada satu ;

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9) |

Kriteria keputusan pada uji yaitu jika nilai maka tolak artinya variabel bebas secara simultan berpengaruh terhadap variabel terikat.

1. Uji Parsial (uji )

untuk suatu ;

|  |  |
| --- | --- |
|  | (10) |

dengan

koefisien regresi masing-masing variabel

standar *error* masing-masing variabel

Kriteria keputusan pada uji yaitu:

1. Jika nilai maka tolak artinya variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikat.
2. Jika nilai maka terima artinya varibel bebas tidak berpengaruh terhadap variabel terikat.
3. Uji Koefisien Determinasi

Koefiesien determinasi digunakan untuk menunjukkan kemampuan garis regresi menerangkan variasi variabel terikat yang dapat dijelaskan oleh variabel bebas. Persamaan adalah:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (11) |

dimana

Nilai *sum of square* dari persamaan regresi

Nilai *sum of square* Total

1. Melakukan metode *backward* untuk memperoleh variabel bebas yang berpengaruh signifikan terhadap model terbaik.
2. Interpretasi hasil dan melakukan perhitungan MAPE menggunakan persamaan sebagai berikut:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (12) |

1. Penarikan kesimpulan.

Pengolahan data pada pemodelan regresi data panel ini menggunakan *software* Eviews-9.

1. **Hasil Penelitian**
   1. **Analisis Deskriptif**

Hasil deskriptif statistik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskriptif Statistik Variabel-variabel Penelitian



*Keterangan: Total produksi (ton)*;  *Luas TBM (ha)*;  *Luas TM (ha)*;  *Luas TTM (ha)*;  *Jumlah petani (KK)*

Pada Tabel 1, rata-rata nilai setiap variabel dari tahun 2015-2021 cenderung berfluktuasi. Nilai maksimum setiap variabel cenderung konstan dan meningkat sedikit, kecuali untuk nilai maksimum variabel luas TBM yang fluktuatif. Nilai maksimum dari luas TBM dan luas TTM pada kabupaten/kota ada yang bernilai 0. Hal ini dimungkinkan karena perkebunan kopi di kabupaten/kota tersebut relatif baru mulai ditanam.

* 1. **Estimasi Model Regresi Data Panel**
     1. ***Common Effect Model* (CEM)**

Hasil estimasi CEM dengan menggunakan *software* Eviews-9 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Common Effect Model* (CEM)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel | *Common Effect Model* | | |
| Koefisien |  |  | |
|  | 4108,250 | 3,370 | 0,0012 | |
|  | -0,720 | -1,111 | 0,2699 | |
|  | 1,342 | 5,481 | 0,0000 | |
|  | -1,360 | -2,682 | 0,0089 | |
|  | -0,568 | -2,274 | 0,0257 | |
|  | 0,778 | | |
| -adj | 0,767 | | |
|  | 69,204 | | |
|  | 0,654 | | |

Pada Tabel 2 diperoleh CEM terhadap total produksi kopi tahun 2015-2021 di Provinsi Sumatera Selatan sebagai berikut:

* + 1. ***Fixed Effect Model* (FEM)**

1. Model Efek Individu

Hasil estimasi FEM efek individu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil FEMEfek Individu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel | *Fixed Effect Model* (FEM)  efek individu | | |
| Koefisien |  |  |
|  | -56426,10 | -1,498 | 0,1389 |
|  | 0,236 | 0,074 | 0,9411 |
|  | 3,987 | 1,962 | 0,0539 |
|  | -0,589 | -1,021 | 0,3109 |
|  | 0,089 | 0,149 | 0,8817 |
|  | 0,861 | | |
| -adj | 0,831 | | |
|  | 28,160 | | |
|  | 1,062 | | |

Estimasi untuk masing-masing kabupaten/kota menggunakan Eviews-9 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai efek spesifikasi individu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *i* | Kabupaten/kota |  |
| 1 | Ogan Komering Ulu | 4423,99 |
| 2 | Ogan Komering Ilir | 54614,19 |
| 3 | Muara Enim | 3761,20 |
| 4 | Lahat | -97268,75 |
| 5 | Musi Rawas | 49299,25 |
| 6 | Banyuasin | 52003,77 |
| 7 | Ogan Komering Ulu Selatan | -160481,30 |
| 8 | Ogan Komering Ulu Timur | 54818,99 |
| 9 | Empat Lawang | -112131,60 |
| 10 | Musi Rawas Utara | 56089,59 |
| 11 | Pagar Alam | 41797,50 |
| 12 | Lubuk Linggau | 53073,12 |

Hasil estimasi efek individupada Tabel 4 merupakan pembeda untuk kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan. Model efek individu terhadap total produksi kopi tahun 2015-2021 di Provinsi Sumatera Selatan sebagai berikut:

1. Model Efek Waktu

Hasil estimasi FEM efek waktu dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil FEM efek waktu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel | *Fixed Effect Model* (FEM) efek waktu | | |
| Koefisien |  |  |
|  | 3954,613 | 3,280 | 0,0016 |
|  | -0,625 | -0,971 | 0,3348 |
|  | 1,298 | 5,331 | 0,0000 |
|  | -1,166 | -2,278 | 0,0256 |
|  | -0,544 | -2,196 | 0,0313 |
|  | 0,800 | | |
| -adj | 0,773 | | |
|  | 29,288 | | |
|  | 0,615 | | |

Estimasi untuk masing-masing kabupaten/kota dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Estimasi model efek waktu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *t* | Tahun |  |
| 1 | 2015 | -4842,980 |
| 2 | 2016 | -3020,479 |
| 3 | 2017 | 1309,366 |
| 4 | 2018 | 1289,307 |
| 5 | 2019 | 1527,223 |
| 6 | 2020 | 2069,285 |
| 7 | 2021 | 1688,278 |

Hasil estimasi efek waktupada Tabel 6 merupakan pembeda untuk kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan. Pada Tabel 6 diperoleh model efek waktu terhadap total produksi kopi tahun 2015-2021 di Provinsi Sumatera Selatan sebagai berikut;

* + 1. ***Random Effect Model* (REM)**

Hasil estimasi REM dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil *Random Effect Model* (REM)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel | *Random Effect Model* | | |
| Koefisien |  |  |
|  | 3867,495 | 1,900 | 0,0610 |
|  | -1,408 | -1,422 | 0,1589 |
|  | 1,080 | 3,327 | 0,0013 |
|  | -0,776 | -1,495 | 0,1388 |
|  | -0,278 | -0,807 | 0,4223 |
|  | 0,542 | | |
| -adj | 0,519 | | |
|  | 23,379 | | |
|  | 0,758 | | |

Estimasi *error* setiap kabupaten/kota dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Komponen *error* kabupaten/kota

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *i* | Kabupaten/kota | Komponen *error* |
| 1 | Ogan Komering Ulu | 4037,640 |
| 2 | Ogan Komering Ilir | -2338,594 |
| 3 | Muara Enim | 8179,672 |
| 4 | Lahat | -2920,664 |
| 5 | Musi Rawas | -1127,779 |
| 6 | Banyuasin | -2414,571 |
| 7 | Ogan Komering Ulu Selatan | -935,8974 |
| 8 | Ogan Komering Ulu Timur | -796,7006 |
| 9 | Empat Lawang | -2034,572 |
| 10 | Musi Rawas Utara | -2727,053 |
| 11 | Pagar Alam | 5597,755 |
| 12 | Lubuk Linggau | -2519,236 |

Hasil estimasi *error* pada Tabel 8 merupakan pembeda untuk kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan. Pada Tabel 8 diperoleh REM terhadap total produksi kopi tahun 2015-2021 di Provinsi Sumatera Selatan sebagai berikut:

* 1. **Pemilihan Model Regresi Data Panel**
     1. **Uji *Chow***

Hasil perhitungan uji *Chow* pada model efek individu dengan menggunakan Persamaan (6) adalah sebagai berikut.

Hasil uji *Chow* menggunakan *software* Eviews-9 dapat dilihat pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Hasil uji *Chow*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Effect Test* | *Statistic* | *d.f.* | *Prob.* |
| Cross-section F | 3,7166 | (11,68) | 0,0004 |
| Period F | 1,3725 | (6,73) | 0,2372 |

Hasil perhitungan uji *Chow* pada model efek individu menggunakan Persamaan (6) dan *software* Eviews-9 menghasilkan nilai dan maka tolak yang artinya ada perbedaan karakteristik antar individu atau wilayah kabupaten/kota.

Hasil perhitungan uji *Chow* pada model efek waktu menggunakan *software* Eviews-9 menghasilkan nilai dan maka terima yang artinya tidak ada perbedaan karakteristik antar waktu berdasarkan tahun antar kabupaten/kota.

* + 1. **Uji *Hausman***

Hasil uji *Hausman* menggunakan *software* Eviews-9 dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil uji *Hausman*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Chi-Sq. Statistic* | *Chi-Sq. d.f.* | *Prob.* |
| 7,4418 | 4 | 0,1143 |

Pada Tabel 10 menghasilkan nilai atau maka terima , yang artinya model terbaik yang terpilih pada uji *Hausman* yaitu REM.

* + 1. **Uji *Lagrange Multiplier***

Hasil pengolahan uji *Lagrange Multiplier* dapat dilihat pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11 Hasil uji *Lagrange Multiplier*

|  |  |
| --- | --- |
|  | Prob. |
| 8,5137 | 0,0035 |

Hasil perhitungan uji *Lagrange Multiplier* menunjukkan nilai maka tolak , yang artinya model terbaik yang terpilih pada uji *Lagrange Multiplier* yaitu REM.

* 1. **Uji Asumsi Klasik**

Berdasarkan uji *Lagrange Multiplier* model terbaik yang terpilih adalah REM, maka uji asumsi klasik tidak perlu dilakukan karena diasumsikan metode estimasi *Generalized Least Square* (GLS) dapat mengatasi heteroskedastisitas dan autokorelasi [10].

* 1. **Pegujian Parameter Model Regresi**
     1. **Uji Simultan (Uji *F*)**

Hasil perhitungan menggunakan *software* Eviews-9 menunjukkan nilai dan nilai maka tolak , artinya secara simultan variabel luas lahan TBM, luas lahan TM, luas lahan TTM dan jumlah petani berpengaruh secara signifikan terhadap total produksi perkebunan kopi di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015-2021.

* + 1. **Uji Parsial (Uji *t*)**

Hasil uji *t* untuk masing-masing variabel dapat dilihat pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Hasil uji parsial (uji *t*)REM

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel |  |  |  |
|  | 1,4223 | 0,1589 | 1,6676 |
|  | 3,3271 | 0,0013 | 1,6676 |
|  | 1,4952 | 0,1388 | 1,6676 |
|  | 0,8066 | 0,4223 | 1,6676 |

Pada Tabel 13, variabel luas lahan TBM () menunjukkan nilai dan maka terima , artinya dengan taraf signifikansi variabel luas TBM berpengaruh negatif dan tidak signifikan terhadap produksi kopi.

Variabel luas lahan TM () menunjukkan nilai dan maka tolak , artinya variabel luas TM berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kopi.

Pada variabel luas lahan TTM () menunjukkan nilai dan maka terima , artinya variabel luas TTM berpengaruh negatif dan tidak signifikan terhadap produksi kopi.

Pada variabel jumlah petani () menunjukkan nilai dan maka terima , artinya variabel jumlah petani berpengaruh negatif dan tidak signifikan terhadap produksi kopi.

Hasil uji parsial (uji *t*) pada REM menunjukkan bahwa hanya variabel bebas luas TM yang berpengaruh signifikan terhadap total produksi kopi di Provinsi Sumatera Selatan.

* + 1. **Uji Koefisien Determinasi**

Hasil koefisien determinasi dan R2-adj dari model REM secara berturut-turut sebesar adalah 0,5421 dan 0,5189. Secara simultan semua variabel bebas luas lahan TBM, luas lahan TM, luas lahan TTM, dan jumlah petani mampu menjelaskan variabel total produksi perkebunan kopi di Provinsi Sumatera Selatan sebesar 54,21%, sedangkan sisanya dijelaskan oleh varabel lain diluar model.

* 1. **Pemilihan Model Terbaik dari Setiap CEM, FEM, dan REM**

Pada uji parsial pada REM terdapat 3 variabel bebas yang tidak signifikan, untuk itu perlu dilakukan pemilihan model terbaik dari setiap CEM, FEM dan REM dengan eleminasi mundur menggunakan metode *backward*. Sama seperti pemodelan dan pemilihan model regresi data panel seperti Subbab 3.2 sampai 3.5, maka model terbaik yang didapat akan dibandingkan dan dianalisis lebih lanjut.

* + 1. **Pemilihan Model Regresi Data Panel tanpa Variabel**

Berikut langkah-langkah dalam pemilihan model regresi data panel tanpa :

1. *Common Effect Model* tanpa variabel

Tabel 14. Hasil *Common Effect Model* (CEM) tanpa variabel

| Variabel | *Common Effect Model* | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Koefisien |  |  |
|  | 3828,387 | 3,205 | 0,0019 |
|  | 1,399 | 5,841 | 0,0000 |
|  | -1,380 | -2,720 | 0,0080 |
|  | -0,680 | -2,976 | 0,0039 |
|  | 0,775 | | |
| -adj | 0,766 | | |
|  | 91,592 | | |
|  | 0,627 | | |

Pada Tabel 14 diperoleh CEM tanpa variabel terhadap total produksi kopi tahun 2015-2021 di Provinsi Sumatera Selatan sebagai berikut:

1. *Fixed Effect Model* tanpa variabel

Tabel 15. Hasil FEM efek individu tanpa variabel

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel | *Fixed Effect Model* | | |
| Koefisien |  |  |
|  | -54147,48 | -2,500 | 0,0148 |
|  | 3,868 | 3,110 | 0,0027 |
|  | -0,581 | -1,033 | 0,3054 |
|  | 0,100 | 0,174 | 0,8620 |
|  | 0,861 | | |
| -adj | 0,833 | | |
|  | 30,612 | | |
|  | 1,068 | | |

Model efek individu tanpa variabel terhadap total produksi kopi tahun 2015-2021 di Provinsi Sumatera Selatan pada Tabel 15 sebagai berikut:

Nilai estimasi efek individu dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Estimasi nilai FEM efek individu tanpa

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *i* | Kabupaten/kota |  |
| 1 | Ogan Komering Ulu | 4453,11 |
| 2 | Ogan Komering Ilir | 52382,15 |
| 3 | Muara Enim | 4404,55 |
| 4 | Lahat | -93272,02 |
| 5 | Musi Rawas | 47451,64 |
| 6 | Banyuasin | 49858,40 |
| 7 | Ogan Komering Ulu Selatan | -154932,4 |
| 8 | Ogan Komering Ulu Timur | 52675,59 |
| 9 | Empat Lawang | -108331,2 |
| 10 | Musi Rawas Utara | 53836,50 |
| 11 | Pagar Alam | 40505,67 |
| 12 | Lubuk Linggau | 50968,08 |

Pada Tabel 16 diperoleh model efek individu tanpa variabel terhadap total produksi kopi tahun 2015-2021 di Provinsi Sumatera Selatan sebagai berikut:

Tabel 17. Hasil FEM efek waktu tanpa variabel

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel | *Fixed Effect Model* | | |
| Koefisien |  |  |
|  | 3707,800 | 3,1472 | 0,0024 |
|  | 1,346 | 5,6526 | 0,0000 |
|  | -1,176 | -2,2993 | 0,0243 |
|  | -0,640 | -2,8247 | 0,0061 |
|  | 0,798 | | |
| -adj | 0,773 | | |
|  | 32,463 | | |
|  | 0,590 | | |

Tabel 18. Estimasi nilai FEM efek waktu tanpa

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *t* | Tahun |  |
| 1 | 2015 | -4855,461 |
| 2 | 2016 | -3160,657 |
| 3 | 2017 | 1172,131 |
| 4 | 2018 | 1329,114 |
| 5 | 2019 | 1547,067 |
| 6 | 2020 | 2193,576 |
| 7 | 2021 | 1774,230 |

Pada Tabel 18 diperoleh model efek waktu tanpa variabel terhadap total produksi kopi tahun 2015-2021 di Provinsi Sumatera Selatan sebagai berikut:

1. *Random Effect Model* tanpa variabel

Tabel 19. Hasil REM tanpa variabel

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel | *Random Effect Model* | | |
| Koefisien |  |  |
|  | 3314,633 | 1,763 | 0,0817 |
|  | 1,188 | 3,885 | 0,0002 |
|  | -0,834 | -1,633 | 0,1064 |
|  | -0,491 | -1,623 | 0,1085 |
|  | 0,553 | | |
| -adj | 0,536 | | |
|  | 32,976 | | |
|  | 0,682 | | |

Pada Tabel 19 diperoleh REM tanpa variabel terhadap total produksi kopi tahun 2015-2021 di Provinsi Sumatera Selatan sebagai berikut:

1. Uji *Chow* tanpa variabel

Pada Tabel 20, hasil uji *Chow* model efek individu tanpa variabel menghasilkan nilai dan nilai maka tolak , artinya model terbaik yang terpilih pada uji *Chow* model efek individu tanpa variabel yaitu FEM.

Tabel 20. Hasil uji *Chow* tanpa variabel

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Effect Test* | *Statistic* | *d.f.* | *Prob.* |
| Cross-section F | 3,9273 | (11,69) | 0,0002 |
| Period F | 1,4280 | (6,74) | 0,2154 |

Hasil uji *Chow* model efek waktu tanpa variabel menghasilkan nilai dan nilai maka terima , artinya model terbaik yang terpilih pada uji *Chow* model efek waktu tanpa variabel yaitu CEM.

1. Uji *Hausman* tanpa variabel

Hasil uji *Hausman* tanpa variabel menghasilkan nilai atau maka tolak , yang artinya model terbaik yang terpilih pada uji *Hausman* tanpa variabel yaitu FEM.

1. Pemilihan efek spesifikasi satu arah

Hasil uji *Hausman* menunjukkan model terbaik yang terpilih yaitu FEM, untuk itu perlu dilakukan pemilihan efek spesifikasi satu arah dengan melihat nilai yang paling besar antara FEM efek individu dan FEM efek waktu. FEM efek individu dan efek waktu tanpa variabel Pada hasil Eviews-9 didapat nilai , artinya FEM efek individu adalah model terbaik dalam menjelaskan tingkat keragaman total produksi pada seluruh kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015-2021.

1. Uji Simultan (Uji *F)* tanpa variabel

Hasil uji serentak (uji *F*) FEM efek individu tanpa variabel 4 menghasilkan nilai dan maka tolak , artinya secara simultan variabel bebas berpengaruh secara signifikan terhadap total produksi perkebunan kopi di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015-2021.

1. Uji Parsial (uji *t*) tanpa variabel

Tabel 21 Hasil uji *t* FEM efek individu tanpa variabel

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel |  |  |  |
|  | -2,4998 | 0,0027 | 1,6676 |
|  | 3,1104 | 0,3054 | 1,6676 |
|  | -1,0325 | 0,8620 | 1,6677 |

Pada Tabel 21, hasil uji *t* FEM efek individu tanpa variabel menunjukkan bahwa dengan taraf signifikansi 5% hanya variabel bebas yang berpengaruh signifikan terhadap total produksi kopi di Provinsi Sumatera Selatan.

* + 1. **Pemilihan Model Regresi Data Panel tanpa Variabel**

Pemilihan Model Regresi Data Panel tanpa Variabel dilakukan dengan cara yang sama. Hasil akhir yang didapat adalah:

1. Model CEM tanpa variabel :

dengan variabel bebas signifikan terhadap variabel terikat yaitu nilai . Nilai sebesar 0,744258 yang berarti tingkat keragaman nilai variabel terikat total produksi dapat dijelaskan oleh variabel bebas dalam model sebesar 74% dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain diluar model sebesar 26%.

1. Model FEM tanpa variabel .

Model efek individu yang adalah:

Variabel bebas signifikan terhadap variabel terikat dengan nilai . Nilai yang dihasilkan sebesar 0,859, yang berarti tingkat keragaman nilai variabel terikat total produksi secara simultan dapat dijelaskan oleh semua variabel bebas dalam model sebesar 86% dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain diluar model sebesar 14%.

Sedangkan hasil estimasi FEM efek waktu adalah:

Variabel bebas signifikan terhadap variabel terikat dengan nilai . Nilai sebesar 0,774 yang berarti tingkat keragaman nilai variabel terikat total produksi secara simultan dapat dijelaskan oleh semua variabel bebas dalam model sebesar 77,4% dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain diluar model sebesar 22,6%.

1. Model REMtanpa variabel

adalah:

Variabel bebas signifikan terhadap variabel terikat dengan nilai . Nilai sebesar 0,464 yang berarti tingkat keragaman nilai variabel terikat total produksi secara simultan dapat dijelaskan oleh semua variabel bebas dalam model sebesar 46% dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain diluar model sebesar 54%.

1. Uji *Chow* tanpa variabel pada efek individu menghasilkan nilai dan maka tolak , artinya model terbaik yang terpilih adalah model efek individu tanpa variabel yaitu FEM.

Hasil uji *Chow* pada efek waktu tanpa variabel menghasilkan nilai dan maka terima , artinya model terbaik yang terpilih pada uji *Chow* pada efek waktu tanpa variabel yaitu CEM.

1. Uji *Hausman* tanpa variabel

Nilai atau maka tolak , yang artinya model terbaik yang terpilih pada uji *Hausman* tanpa variabel yaitu FEM.

1. Pemilihan efek spesifikasi satu arah

Hasil uji *Hausman* tanpa variabel menunjukkan model terbaik yang terpilih yaitu FEM, untuk itu perlu dilakukan pemilihan efek spesifikasi satu arah dengan melihat nilai yang paling besar antara FEM efek individu dan FEM efek waktu. Hasil Eviews-9 FEM efek individu dan efek waktu tanpa variabel menghasilkan nilai yaitu . Dalam hal ini, FEM efek individu adalah model terbaik dalam menjelaskan tingkat keragaman total produksi pada seluruh kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015-2021.

1. Uji Simultan (Uji *F)* tanpa variabel menghasilkan nilai dan maka tolak , artinya secara simultan variabel bebas berpengaruh secara signifikan terhadap total produksi perkebunan kopi di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015-2021.
2. Uji Parsial (Uji *t*) tanpa variabel menghasilkan dan menunjukkan bahwa dengan taraf signifikansi 5% variabel bebas berpengaruh signifikan terhadap total produksi kopi di Provinsi Sumatera Selatan.
   1. **Interpretasi Hasil**

Setelah dilakukan estimasi model regresi data panel dan pemilihan model regresi terbaik tanpa variabel maka pada penelitian ini diperoleh model terbaik yaitu *Fixed Effect Model* (FEM) efek individu, dengan konstanta individu pembeda . Bentuk umum model regresi data panel model terbaik secara umum sebagai berikut.

Indeks merupakan kabupaten/ kota dan merupakan tahun 2015 sampai 2021. Nilai konstanta pada model efek individu yaitu , dengan merupakan efek individu/wilayah sebagai variabel *dummy* yang menjadi pembeda kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan. Tabel 4.27 menghasilkan nilai sebesar 0,859 yang berarti tingkat keragaman nilai variabel terikat total produksi dapat dijelaskan oleh variabel bebas dalam model sebesar 86% dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain diluar model sebesar 14%.

Model regresi data panel dapat juga digunakan untuk melakukan peramalan variabel terikat untuk setiap individu dalam beberapa tahun mendatang, dengan syarat nilai variabel prediktor untuk setiap individu selama tahun tersebut diketahui. Pada penelitian ini digunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dengan hasil prediksi disajikan pada Tabel 22 berikut:

Tabel 22. Hasil prediksi dengan metode MAPE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *i* | Kabupaten/kota | Tahun | Nilai aktual | Nilai Prediksi |  |
|
| 1 | OKU | 2015 | 15992 | 16935 | 0,059 |
| 2 | OKI | 2015 | 636 | 791 | 0,244 |
| 3 | Muara Enim | 2015 | 25147 | 26296 | 0,046 |
| 4 | Lahat | 2015 | 21175 | 14287 | 0,325 |
|  |  |  |  |  |  |
| 84 | Lubuk Linggau | 2021 | 877 | 616 | 0,297 |
| Jumlah | | | | | 37,816 |

Hasil perhitungan menggunakan Persamaan (12) dapat dilihat sebagai berikut:

Pada Tabel 22 menunjukkan nilai selisih dari nilai aktual dan nilai prediksi pada model regresi data panel model efek individu sehingga menghasilkan MAPE sebesar 45,02%, artinya penggunaan model regresi data panel efek individu dalam memprediksi total produksi kopi setiap kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015-2021 dapat dikategorikan layak digunakan

**4. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pembahasan diperoleh model terbaik yang digunakan untuk produksi kopi di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015-2021 yaitu *Fixed Effect Model* (FEM). Hasil estimasi FEM menunjukkan hanya ada satu variabel yang menentukan produksi kopi yaitu luas lahan TM . Model regresi data panel yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Model tersebut menunjukkan bahwa variabel luas lahan Tanaman Menghasilkan (TM) yang berpengaruh signifikan terhadap produksi kopi di Provinsi Sumatera Selatan. Dengan tingkat keragaman nilai variabel produksi kopi yang dapat dijelaskan oleh variabel luas lahan TM sebesar 85,91%.

**5. Saran**

Saran bagi penelitian selanjutnya adalah memodelkan produksi kopi provinsi-provinsi di Indonesia, dengan menambahkan variabel-variabel lain pada data Ditjenbun, yaitu luas area Perusahaan Besar Negara (PBN), luas area Perusaaan Besar Swasta (PBS), jumlah tenaga kerja, beserta produksinya, dan luas area total perkebunan kopi di setiap provinsi. Dengan penambahan variabel diharapkan model regresi data panel yang didapat lebih baik.

**6. Daftar Pustaka**

[1] Direktorat Jenderal Perkebunan, *Statistik perkebunan unggulan nasional*. 2021.

[2] D. C. Nugroho and A. Y. Kholil, “Prospek Peningkatan Produksi Kopi di Indonesia,” pp. 1–16, 2020.

[3] Irmeilyana, Ngudiantoro, A. Desiani, and D. Rodiah, “Deskripsi Hubungan Luas Areal dan Produksi Perkebunan Kopi di Provinsi Sumatera Selatan,” 2019.

[4] Irmeilyana, Ngudiantoro, A. Desiani, and D. Rodiah, “Deskripsi Hubungan Luas Areal dan Produksi Perkebunan Kopi di Indonesia Menggunakan Analisis Bivariat dan Analisis Klaster,” *Infomedia*, vol. 4, no. 1, pp. 21–27, 2019, [Online]. Available: http://e-jurnal.pnl.ac.id/index.php/infomedia/article/view/936/915.

[5] A. Mendo, M. M. J Kapa, and K. Herewila, “Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Kopi Arabika Bajawa. Studi Kasus di Desa Beiwali, Kecamatan Bajawa Kabupaten Ngada,” *Bul. Ilm. IMPAS*, vol. 20, no. 02, pp. 1–9, 2019.

[6] Irmeilyana, Ngudiantoro, and M. N. Samsuri, “Binary Logistic Regression Modeling on Net Income of Pagar Alam Coffee Farmers,” vol. 2, no. 2, pp. 137–156, 2020.

[7] Irmeilyana, Ngudiantoro, and D. Rodiah, “Correspondence Analysis pada Hubungan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Petani Kopi Pagaralam,” vol. 15, no. 1, pp. 179–192, 2021.

[8] Irmeilyana, M. N. Samsuri, and B. Suprihatin, “Logistic Regression Model on Land Productivity of Pagar Alam Coffee Farming Logistic Regression Model on Land Productivity of Pagar Alam Coffee Farming,” 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1943/1/012135.

[9] Irmeilyana, Ngudiantoro, and D. Rodiah, “Deskripsi Profil dan Karakter Usaha Tani Kopi Pagar Alam Berdasarkan Descriptive Statistics dan Korelasi,” vol. 4, no. 2, pp. 60–68, 2019.

[10] D. N. Gujarati and D. C. Porter, *Dasar-dasar Ekonometrika*, 5th-Buku 1st ed. Jakarta: Salemba Empat, 2012.

[11] M. A. D. N. Achadin, “Analisis Faktor yang Mempengaruhi Produksi Tebu pada Sub Sektor Perkebunan di Provinsi Jawa Timur Tahun 2011-2015,” *J. Ekon. Pembang.*, vol. 15, no. 2, p. 193, 2017, doi: 10.22219/jep.v15i2.8432.

[12] S. N. Valen and A. Kesumawati, “Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Komoditi Olahan untuk Ekspor pada Kabupaten Cilacap Menggunakan Regresi Data Panel,” no. September, pp. 1–9, 2018.

[13] D. A. Nandita, L. B. Alamsyah, E. P. Jati, and E. Widodo, “Regresi Data Panel untuk Mengetahui Faktor-Faktor yang Mempengaruhi PDRB di Provinsi DIY Tahun 2011-2015,” *Indones. J. Appl. Stat.*, vol. 2, no. 1, p. 42, 2019, doi: 10.13057/ijas.v2i1.28950.

[14] W. H. Greene, *Econometric Analysis*, 7th ed. New York: Prentice Hall, 2013.