



ANALISIS PRODUKSI TEBU DI JAWA TENGAH

Ratna Tunjungsari[✉]

Fakultas Pascasarjana Ekonomi dan Bisnis, Universitas Diponegoro Semarang, Indonesia

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.15294/jejak.v7i1.3596>

Received: Februari 2014; Accepted: Maret 2014; Published: September 2014

Abstract

This research are to analyze the influence of width of land area for growing the sugarcane plants, sugarcane seed, fertilizer and labour to the sugarcane production. A model was built by using Cobb-Douglas equation, in which it employed two or more variables. The variables were dependent (Y) and independent variables (X). By using panel data that consisted of 26 data regencies or cities in Central Java during 7 years (from 2007 to 2013), it could be obtained a fixed effect model, as the most effective model. The research results show that the the width of land area for growing the sugarcane plants, fertilizer and employees are suitable with the theory while the seed is not suitable with the theory. It can be known statistically that the significance level of 0,05 on the width of land area, the quantity of the fertilizer and the number of labors can have smaller significant (prob) value than 0,05. It means that those three variables statistically and significantly influence the quantity of sugarcane production in Central Java. Meanwhile, the quantity seed variable, statistically does not influence significantly to the sugarcane production. It is because its significant value is bigger than 0,05.

Keywords: sugar cane production, width of land area, seed, fertilizer and employee

Abstrak

Penelitian ini dilakukan pada provinsi di Jawa Tengah untuk melihat produksi tebu di Jawa Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh luas lahan terhadap produksi tebu, pengaruh bibit terhadap produksi tebu, pupuk terhadap produksi tebu dan menganalisis tenaga kerja terhadap produksi tebu. Model dibangun menggunakan model Cobb-Douglas merupakan persamaan dengan menggunakan dua atau lebih variabel, dimana variabel yang satu merupakan variabel yang dijelaskan atau variabel dependen (Y) dan lainnya merupakan variabel independen atau yang menjelaskan (X). Dengan menggunakan data panel yang terdiri dari data 26 kabupaten/kota di Jawa Tengah, kurun waktu 7 tahun (2007-2013), diperoleh fixed effect model sebagai model yang paling efektif. Hasil penelitian menunjukkan luas lahan, pupuk dan tenaga kerja sesuai dengan teori sedangkan bibit tidak sesuai dengan teori. Secara statistik dapat diketahui bahwa pada tingkat signifikansi 0,05 variabel luas lahan, jumlah pupuk, dan jumlah tenaga kerja yang dipakai mempunyai nilai signifikansi (prob) lebih kecil dari 0,05 yang berarti bahwa ketiga variabel ini secara statistik berpengaruh signifikan terhadap jumlah produksi tanama tebu di Jawa Tengah. Sementara itu, variabel jumlah bibit (karena nilai signifikansinya/ prob lebih besar dari 0,05) secara statistik tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah produksi tebu.

Kata Kunci: produksi tebu, luas lahan, bibit, pupuk dan tenaga kerja

How to Cite: Tunjungsari, Ratna . (2014). Analisis Produksi Tebu di Jawa Tengah, *JEJAK Journal of Economics and Policy* 7 (2): 100-202 doi: 10.15294/jejak.v7i1.3596

© 2014 Semarang State University. All rights reserved

[✉] Corresponding author :
Address: Kampus Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Jl. Erlangga Tengah No.17 Semarang
E-mail: iesp_ratna@yahoo.com

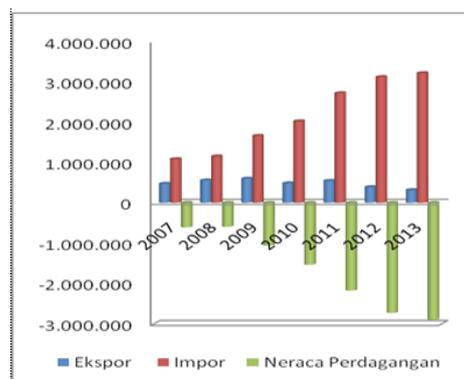
PENDAHULUAN

Salah satu komoditas yang cukup strategis dan memegang peranan penting di sektor pertanian khususnya sub sektor perkebunan dalam perekonomian nasional adalah komoditas gula. Komoditas gula kini dapat disejajarkan dengan tanaman pangan lain terkait dengan urgensi penyediaannya. Singh et al (2011). Gula (gula pasir) merupakan kebutuhan pokok rakyat yang cukup strategis, yaitu sebagai bahan pangan sumber kalori yang menempati urutan industri pengolahan makanan dan minuman. Sebagai salah satu sumber bahan pemanis utama, gula telah digunakan secara luas dan dominan baik untuk keperluan konsumsi rumah tangga maupun bahan baku industri pangan. Realita ini terjadi karena di satu sisi gula mengandung kalori sehingga dapat menjadi alternatif sumber energi dan di sisi lain gula digunakan sebagai bahan pengawet dan tidak membahayakan kesehatan pemakainya. Dravari (2012)

Meningkatnya jumlah penduduk mengakibatkan total konsumsi gula Indonesia mengalami kenaikan setiap tahunnya. Kebutuhan gula nasional yang terus meningkat tersebut telah menyebabkan terjadinya defisit produksi setiap tahunnya, sehingga harus dipenuhi oleh impor. Dari tabel di bawah ini terlihat adanya nilai impor gula yang semakin lama semakin mengalami peningkatan dari tahun 2007-2013. Namun juga terlihat adanya nilai ekspor yang tidak banyak berubah jumlahnya dari tahun ketahun dari tahun 2007 - 2013 di tengah kurangnya pasar dalam negeri yang membutuhkan impor gula yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Hal tersebut dikarenakan negara Indonesia tetap harus menjaga hubungan perdagangan di berbagai komoditi dengan negara - negara lain tidak terkecuali pada komoditi gula (Krisnamurthi, 2012). Besarnya ekspor, impor dan neraca perdagangan di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 1.

Ketika berbicara mengenai tebu berarti juga berbicara tentang gula, dan sebaliknya. Artinya harus sinergi, keterpaduan dan harmonisasi antara hulu-hilir, *on-farm* dan

off-farm dari masing-masing pelaku (petani sebagai produsen bahan baku dan pabrik gula sebagai pengolah bahan baku menjadi gula).



Gambar 1. Nilai Ekspor, Impor dan Neraca Perdagangan Gula Indonesia (Ton) Tahun 2007 - 2013

Sumber: Badan Pusat Statistik , Statistik Perdagangan Luar Negeri 2014

Permasalahan lainnya terjadi ketika luas areal tebu yang rata-rata mengalami peningkatan tidak diikuti dengan total produksi gula yang mampu memenuhi konsumsi gula dalam negeri.

Rendemen dan luas areal tebu juga mempengaruhi jumlah produksi gula setiap tahunnya. Tanaman perkebunan memiliki dua potensi pasar yaitu di dalam dan di luar negeri. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman perkebunan memiliki arti ekonomi yang sangat penting. Artinya, bila diusahakan secara sungguh-sungguh atau profesional bisa menjadi suatu bisnis yang menjadikan keuntungan besar (Rahardi, 1993).

Terdapat kurang lebih 12 pabrik gula yang tersebar di seluruh daerah Jawa Tengah. Antara lain : PG Bandjaratman Brebes, PG Ceper Baru Klaten, PG Cepiring Kendal, PG Trangkil Pati dan lain- lain. Masih ditambah lagi dengan adanya rencana pemerintah membuka dua pabrik gula baru di Kabupaten Blora dan Purbalingga yang diharapkan akan menambah lagi tersedianya fasilitas penunjang kemudahan dalam memproduksi gula. Dengan demikian diharapkan Jawa Tengah akan dapat mengimbangi produksi gula yang sudah ada di Jawa Timur dan

Tabel 1. Produksi Gula Kristal di Seluruh Provinsi di Indonesia Tahun 2007 – 2013

Provinsi	Gula Kristal (Ribu ton)						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Sumatera Utara	48,70	40,60	31,00	31,00	44,90	37,35	41,51
Sumatera Selatan	56,30	58,90	59,10	55,40	52,50	95,75	87,32
Lampung	714,60	810,70	790,60	779,30	631,50	744,64	747,08
Jawa Barat	127,30	111,80	95,50	109,10	133,30	99,26	109,50
Jawa Tengah	243,63	272,00	227,21	242,67	244,19	329,19	332,34
DI Yogyakarta	15,80	15,60	32,50	23,70	27,10	35,93	38,22
Jawa Timur	1340,90	1302,7	1078,4	1013,60	1121,40	1244,91	1255,83
Gorontalo	51,50	25,70	19,30	27,40	32,20	27,93	31,85
Sulawesi Selatan	19,10	35,50	22,90	25,30	19,00	31,06	33,79

Sumber : Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Perkebunan 2014

Tabel 2. Luas Lahan dan Produksi Tebu di Jawa Tengah Tahun 2007 – 2013

Tahun	Luas Lahan (Ha)	Produksi Tebu (Ton)
2007	57.397,99	3.687.683,43
2008	60.615,98	3.263.007,00
2009	54.682,10	3.245.149,30
2010	60.651,26	4.118.606,62
2011	64.501,99	3.516.328,31
2012	67.180,49	4.555.354,96
2013	70.436,43	5.576.735,76

Sumber : Badan Pusat Statistik 2014

Lampung demi terciptanya swasembada gula di Indonesia. Data produksi gula kristal di seluruh Indonesia pada tahun 2007–2013 dapat dilihat pada Tabel 1.

Potensi perkebunan tebu di Jawa Tengah perlu dikembangkan lagi dengan optimal. Terjadinya defisit stock gula di Jawa Tengah sendiri semakin mendesak perkembangan budidaya perkebunan tebu di Jawa Tengah. Defisit persediaan gula di Jawa Tengah pada tahun 2007 sebesar 131.114.280 ton, pada tahun 2008 persediaan gula mengalami defisit sebesar 119.508.710 ton, pada tahun 2009 persediaan gula mengalami kenaikan sebesar 167.160.326 ton, pada tahun 2010 sebesar 145.925.734 ton, pada tahun 2011 menjadi 147.530.944 ton, pada tahun 2012 persediaan gula mengalami kenaikan yaitu menjadi sebesar 70.051.244 ton dan pada tahun 2013 persediaan gula mengalami sedikit penurunan dari tahun sebelumnya yaitu menjadi 72.945.830 ton (Badan Pusat Statistik 2014). Data di bawah ini menunjukkan bahwa luas lahan tebu di

Jawa Tengah memiliki potensi yang stabil untuk terus dikembangkan lebih baik lagi. Diharapkan dengan upaya untuk terus memperluas lahan tebu ini produksi tebu dan gula nantinya juga akan mengalami peningkatan dari tahun ke tahun sehingga dapat mendukung swasembada gula di Jawa Tengah. Luas lahan tebu yang cukup baik dan stabil di Jawa Tengah dapat dilihat pada Tabel 2.

Jawa Tengah dengan berbagai potensi yang ada dalam menciptakan swasembada gula, namun ternyata belum dapat memenuhi kebutuhan konsumsi gula di Jawa Tengah yang ditunjukkan dengan adanya defisit stok gula Jawa Tengah dari tahun 2007-2013. Ketika berbicara mengenai gula berarti juga berbicara tentang tebu, dan sebaliknya. Artinya harus sinergi, sehingga untuk meningkatkan produksi gula harus didukung dengan ketersediaan lahan dan teknis dalam memproduksi tebu. Produksi tebu di Jawa Tengah yang tergolong stabil dari tahun 2007-2013 masih dikatakan

rendah karena belum dapat memenuhi seluruh kebutuhan produksi tebu yang terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun.

Fungsi produksi merupakan keterkaitan antara faktor-faktor produksi dan capaian tingkat produksi yang dihasilkan, dimana faktor produksi sering disebut dengan istilah input dan jumlah produksi disebut dengan output. (Sukirno, 2000). Dalam bidang pertanian, produksi fisik dihasilkan oleh bekerjanya beberapa faktor produksi sekaligus, antara lain tanah, benih, pupuk, obat hama dan tenaga kerja. Seorang produsen yang rasional tentunya akan mengkombinasikan faktor-faktor produksi sedemikian rupa untuk mencapai usaha tani yang efisien dan tidak akan menambah input kalau tambahan output yang dihasilkannya tidak menguntungkan (Endaryati et al, 2000). Fungsi produksi adalah hubungan fisik antara variabel yang dijelaskan (Y) dan variabel yang menjelaskan (X), sehingga dapat diformulasikan sebagai:

$$Q = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n) \dots \dots \dots (1)$$

Adapun Q adalah tingkat produksi sedangkan X_1, \dots, X_n adalah variabel faktor-faktor produksi.

Untuk dapat menggambarkan fungsi produksi secara jelas dan menganalisis peranan masing-masing faktor produksi maka dari sejumlah faktor-faktor produksi tersebut satu faktor dianggap sebagai variabel dan faktor lainnya dianggap faktor tetap. Misalnya untuk menganalisis hubungan produksi padi dengan tanah, maka faktor lain seperti tenaga kerja, bibit, modal dianggap konstan. Hubungan fungsional seperti digambarkan di atas berlaku pula untuk semua faktor produksi. Dari uraian di atas jelas bahwa hasil produksi (output), merupakan hasil dari kombinasi berbagai faktor produksi secara bersama-sama. Oleh karena itu untuk memperoleh hasil yang optimal perlu mengkombinasikan faktor-faktor produksi tersebut secara tepat sehingga tercapai efisiensi yang setinggi-tingginya baik secara fisik maupun secara ekonomi.

Fungsi Produksi Cobb-Douglas merupakan persamaan dengan menggunakan dua atau lebih variabel, dimana variabel yang satu merupakan variabel yang dijelaskan atau variabel dependen (Y) dan lainnya merupakan variabel independen atau yang menjelaskan (X) (Soekartawi, 1990). Menurut Walter Nicholson (1995) dalam Dravari (2012) menyatakan bahwa fungsi produksi dimana $\sigma = 1$ (elastisitas substitusi) disebut fungsi Cobb-Douglas yang memiliki bentuk umum cembung yang normal. Secara skematis fungsi produksi Cobb-Douglas, dituliskan :

$$Q = f(K, L) = A K^a L^b \dots \dots \dots (2)$$

A, a dan b kesemuanya merupakan konstanta positif. Besarnya produksi yang dapat dicapai oleh petani ditentukan oleh efisiensi penggunaan unsur-unsur produksi seperti tanah, modal, benih, air dan pengelolaannya, sedangkan fungsi produksi adalah suatu hubungan fungsional antara input dan output dalam suatu proses produksi. Dalam penelitian ini digunakan fungsi produksi model Cobb-Douglas (C-D), dengan pertimbangan bahwa dengan model C-D ini relatif mudah untuk melakukan analisis. Keuntungan lain dari fungsi produksi model C-D ini elastisitas produksi dari masing-masing faktor dapat sekaligus diketahui dari koefisien masing-masing faktor produksi tersebut.

Pembangunan pertanian diartikan sebagai proses yang ditujukan untuk selalu menambah produk pertanian untuk tiap konsumen sekaligus mempertinggi pendapatan dan produktivitas usaha petani dengan jalan menambah modal dan skill untuk memperbesar campur tangan manusia di dalam perkembangbiakan tumbuhan dan hewan. Penambahan produksi, pendapatan maupun produktivitas itu berlangsung terus sebab apabila tidak, berarti pembangunan terhenti (Surakhmad dan Sutrisno, 1997).

Pembangunan pertanian harus mampu memanfaatkan dalam meningkatkan keunggulan sumber daya wilayah dan dapat berkelanjutan, maka kebijaksanaan

pembangunan pertanian harus dirancang dalam perspektif ekonomi wilayah. Dalam kebijaksanaan pembangunan pertanian saat ini secara implisit dirancang dalam perspektif ekonomi wilayah. Hal ini terlihat jelas dari peran daerah dalam merencanakan dan mengimplementasikan program-program. Pemerintah Pusat dalam hal ini hanya merancang pelaksanaan yang bersifat makro, sedangkan Pemerintah Daerah merancang pelaksanaan pencapaian target sesuai dengan kondisi wilayah. Dalam perspektif kebijakan yang demikian, maka Pemerintah Daerah benar-benar dituntut agar mampu melaksanakan kebijakan tersebut secara maksimal, untuk mengelola sumber daya spesifik lokasi. Sebagai bahan perencanaan diperlukan analisis potensi wilayah baik dalam aspek biofisik maupun sosial ekonomi. Pemanfaatkan potensi tersebut, peran serta masyarakat secara partisipatif perlu didorong dan dikembangkan (Sudaryanto et al, 2002).

Produksi tanaman tebu dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu penggunaan sarana produksi dan teknik budidayanya. Pemupukan sebagai salah satu usaha peningkatan kesuburan tanah, pada jumlah dan kombinasi tertentu dapat menaikkan produksi tebu dan gula (Antony et al, 2004). Berdasarkan ini, rekomendasi pemberian macam dan jenis pupuk harus didasarkan pada kebutuhan optimum dan terjadinya unsur hara dalam tanah disertai dengan pelaksanaan pemupukan yang efisien yaitu waktu pemberian dan cara pemberian. Kombinasi jenis dan jumlah pupuk yang digunakan berkaitan erat dengan tingkat produktivitas dan rendemen tebu. Tujuan utama pengolahan tebu adalah untuk memperoleh hasil hablur yang tinggi. Hablur adalah gula sukrosa yang dikristalkan. Dalam sistem produksi gula, pembentukan gula terjadi didalam proses metabolisme tanaman. Proses ini terjadi di lapangan (on farm). Pabrik gula sebenarnya hanya berfungsi sebagai alat ekstraksi untuk mengeluarkan nira dari batang tebu dan mengolahnya menjadi gula kristal

METODE PENELITIAN

Data primer dan sekunder diambil dari data diolah oleh masing-masing instansi dengan metode dan jumlah yang sesuai dengan kepentingan dan kemampuan masing-masing. Data yang diambil dalam penelitian ini mulai tahun 2007 - 2013. Adapun instansi sumber data tersebut meliputi: Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Jawa Tengah, Biro Pusat Statistik Jawa Tengah, Dinas Pertanian Kabupaten/ Kota se Jawa Tengah dan Asosiasi Petani Tebu Rakyat (DPD APTRI) Jawa Tengah.

Penelitian ini menggunakan data sekunder dan didukung juga dengan data primer. Data yang dikumpulkan dari 32 kabupaten/ kota di Jawa Tengah. Dikarenakan tidak adanya lahan pertanian yang tidak konsisten setiap tahunnya di 6 (enam) kabupaten / kota di sehingga penelitian ini hanya menggunakan data dari 26 Kabupaten/kota di Jawa Tengah.

Model empiriknya adalah model estimasi untuk data panel. Penerapan dalam penelitian ini dilakukan di Jawa Tengah dan akan diolah menggunakan E-views. Adapun penulisan model empirik berdasarkan kategori data panel adalah analisis dengan menggunakan panel data adalah kombinasi antara deret waktu (time-series data) dan kerat lintang (cross-section data). Gujarati (2003) menyatakan bahwa untuk menggambarkan data panel secara singkat, misalkan pada data cross section, nilai dari satu variabel atau lebih dikumpulkan untuk beberapa unit sampel pada suatu waktu. Dalam data panel, unit cross section yang sama di survey dalam beberapa waktu. Dalam model panel data, persamaan model dengan menggunakan data cross-section Data panel merupakan gabungan data cross section dan time series . Dengan kata lain, data panel merupakan data dari beberapa individu sama yang diamati dalam kurun waktu tertentu. Jika kita memiliki T periode waktu ($t = 1, 2, \dots, T$) dan N jumlah individu ($i = 1, 2, \dots, N$), maka dengan data panel kita akan memiliki total unit observasi sebanyak

NT. Jika jumlah unit waktu sama untuk setiap individu, maka data disebut balanced panel. Jika sebaliknya, yakni jumlah unit waktu berbeda untuk setiap individu, maka disebut unbalanced panel.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_{oit} X_{it} u_i \dots\dots\dots (3)$$

Dimana Y = Variabel Dependen, X = Variabel Independen, β_0 = Kontanta, i = Urutan daerah Kabupaten/Kota, t = Periode Waktu, dan u = Variabel Gangguan (disturbance term).

Persamaan (3) adalah bentuk model dasar untuk analisis empirik dengan menggunakan data panel untuk keperluan analisis dengan menggunakan model regresi linier berganda, maka model estimasinya dituliskan sebagai berikut:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + u_i \dots (4)$$

Dimana Y : Produksi gula di Propinsi Jawa Tengah, X_1 : Luas tanah perkebunan tebu di Propinsi Jawa Tengah, X_2 : Bibit yang dibutuhkan dalam perkebunan tebu di Propinsi Jawa Tengah, X_3 : Pupuk yang dibutuhkan dalam perkebunan tebu di Propinsi Jawa Tengah, X_4 : Tenaga Kerja yang dibutuhkan dalam perkebunan tebu dan produksi gula di Propinsi Jawa Tengah, β_0 : Konstanta, $\beta_0 - \beta_1$: Koefisien Regresi, u_i : Variabel Gangguan, i: Kabupaten/Kota di Propinsi Jawa Tengah dan t: Periode Waktu (tahun)

Pendekatan pertama adalah model common effect tidak memperhatikan dimensi individu maupun waktu, disebut juga Pooled Regression. Metode estimasinya menggunakan Ordinary Least Squares (OLS). Diasumsikan setiap unit individu memiliki intersep dan slope yang sama (tidak ada perbedaan pada dimensi kerat waktu). Regresi panel data yang dihasilkan berlaku untuk setiap individu. Model persamaan regresinya :

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_p X_{pit} + u_{it} \dots\dots\dots (5)$$

Model kedua adalah fixed effect.

Model ini mengasumsikan bahwa dalam berbagai kurun waktu, karakteristik masing-masing individu adalah berbeda. Perbedaan tersebut dicerminkan oleh nilai intersep pada model estimasi yang berbeda untuk setiap individu.

Model persamaan regresinya :

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_p X_{pit} + u_{it} \dots\dots (6)$$

Persamaan ke 6 di atas biasanya dituliskan dalam bentuk dummy variabel untuk menggantikan perbedaan intersep yang ada, sehingga dapat dituliskan sebagai berikut :

Asumsi :

$$u_{it} \sim N(0, \sigma^2) \dots\dots\dots (7)$$

$$E(u_{it}u_{is}) = E(u_{it}u_{jt}) = E(u_{it}u_{js}) = 0 (i \neq j; t \neq s) \dots\dots (8)$$

Model yang ketiga adalah random effect. Model ini juga mengasumsikan bahwa dalam berbagai kurun waktu, karakteristik masing-masing individu adalah berbeda dan intersep tidak dianggap konstan namun dianggap sebagai perubahan random dengan suatu nilai rata-rata. Hanya saja, dalam REM perbedaan tersebut dicerminkan oleh error dari model (Error Components Model / ECM).

Model persamaan regresinya :

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_p X_{pit} + u_{it} \dots\dots (9)$$

$$\beta_{0i} = \beta_0 + \varepsilon_i$$

Dimana : Sehingga modelnya dapat pula dituliskan sebagai berikut :

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_p X_{pit} + (\varepsilon_i + u_{it}) \dots\dots (10)$$

atau

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_p X_{pit} + w_{it} \dots (11)$$

$$dimana : w_{it} = \varepsilon_i + u_{it}$$

Asumsi :

$$u_{it} \sim N(0, \sigma^2) \dots\dots\dots (12)$$

$$E(u_{it}u_{is}) = E(u_{it}u_{jt}) = E(u_{it}u_{js}) = 0 (i \neq j; t \neq s) \dots (13)$$

$$E(\varepsilon_i u_{it}) = 0 E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0 (i \neq j) \dots\dots\dots (14)$$

Akibat dari asumsi-asumsi di atas maka :
 $E(w_{it}) = 0$ (15)

$$Var(w_{it}) = \sigma_{\varepsilon}^2 + \sigma_u^2$$
 (16)

Jika $\sigma_{\varepsilon}^2 = 0$ maka REM dapat diestimasi dengan OLS (cukup menggunakan Common Effects), jika tidak maka diestimasi dengan Generalized Least Squares (GLS).

Untuk memilih model mana yang lebih cocok antara Common Effects ataukah Fixed Effects, dapat digunakan Uji Chow (Chow Test) atau Restricted F-Test sebagai berikut :

Ho : Model Common Effects lebih baik daripada Fixed Effects

H1 : Model Fixed Effects lebih baik daripada Common Effects

Tingkat signifikansi : alpha 5%

Statistik Uji :

$$F_{obs} = \frac{(R_{UR}^2 - R_R^2)/(N - 1)}{(1 - R_{UR}^2)/(NT - k)}$$
 (17)

Dimana N = jumlah individu (dalam hal ini komoditi), T = jumlah series (tahun) k = jumlah parameter, termasuk intercept, R_{UR}^2 = koefisien determinasi (R^2) dari model unrestricted/model Fixed Effects dan R_R^2 = koefisien determinasi (R^2) dari model restricted/model Common Effects

Adapun kriteria pengambilan keputusannya adalah akan tolak Ho jika $F_{obs} > F_{\alpha;(N-1),(NT-k)}$ atau jika $P\text{-value} \leq \alpha$

Memilih antara model Common Effects VS Random Effects, memilih model mana yang lebih cocok antara Common Effects ataukah Random Effects, dapat digunakan Uji Lagrange Multiplier (LM Test), yaitu sebagai berikut :

$H_0 : \sigma_{\varepsilon}^2 = 0$ (intersep tidak bersifat random atau stochastic)
 $H_1 : \sigma_{\varepsilon}^2 \neq 0$ (intersep bersifat random atau stochastic)

Tingkat signifikansi : alpha Statistik

Uji :

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^N (\sum_{t=1}^T e_{it})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right]^2$$
 (18)

Kriteria Pengambilan Keputusannya adalah tolak Ho jika $LM > \chi_{\alpha;1}^2$ atau jika

$$P\text{-value} \leq \alpha$$

Untuk memilih model mana yang lebih cocok antara Fixed Effects ataukah Random Effects, dapat digunakan Uji Hausman (Hausman's Test). Untuk mengetahui apakah menggunakan fixed effect model atau random effect model yang layak dijadikan model taksiran dapat dilakukan dengan Uji Hausman, maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

Ho : Model Random Effects lebih baik daripada Fixed Effects

H1 : Model Fixed Effects lebih baik daripada Random Effects

Tingkat signifikansi : alpha

Statistik Uji :

$$\chi_{obs}^2 = (\hat{\beta} - \hat{\beta}_{GLS})' \hat{\psi}^{-1} (\hat{\beta} - \hat{\beta}_{GLS})$$
 (19)

Kriteria Pengambilan Keputusan : Tolak Ho jika $\chi_{obs}^2 > \chi_{\alpha;p}^2$ atau jika $P\text{-value} \leq \alpha$, dimana p = jumlah variabel bebas.

Berdasarkan data yang diperoleh, maka dalam penelitian ini akan menggunakan metode fixed effect atau random effect. Untuk menentukan nantinya penelitian ini menggunakan metode fixed effect ataupun random effect maka peneliti akan menggunakan uji Hausman lebih dahulu untuk menentukannya.

Dalam pengujian regresi dengan menggunakan data panel tidak perlu melakukan uji asumsi klasik terlebih dahulu, karena menurut Gujarati (2003) menyebutkan bahwa jika pengujian regresi dilakukan dengan data panel maka uji asumsi klasik tidak perlu dilakukan karena dalam data panel berlaku asumsi: parameter regresi tidak berubah dari waktu ke waktu, varians error dari fungsi regresi bersifat homoskedastisitas, dan error dari fungsi regresi dari waktu ke waktu tidak saling berhubungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berkaitan dengan penggunaan panel data dalam analisis, ada tiga kemungkinan

pemecahan terhadap model tersebut, yaitu Common Effect Model, Fixed Effect Model (FEM), dan Random Effect Model (REM). Pengolahan data menggunakan EVIEWS 7.0, Melalui ketiga model tersebut dapat diketahui variabel apa saja yang berpengaruh terhadap ketimpangan pendapatan regional provinsi Jawa Tengah. Dari ketiga model tersebut perlu dipilih model yang paling tepat.

Tabel 3. Hasil Regresi Dengan Common Effect Model

Variable	Coefficient	Prob.
LAHAN?	299.6924	0.0031
BIBIT?	0.306686	0.7662
PUPUK?	8.700722	0.0392
TK?	0.534609	0.0071

R-squared	0.968425
Adjusted R-squared	0.967893
S.E. of regression	352624.5
Sum squared resid	2.21E+13
Log likelihood	-2580.939
Durbin-Watson stat	1.69631

Sumber: Data diolah

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa pada tingkat signifikansi 0,05 variable luas lahan (X_1), pupuk (X_3) dan tenaga kerja (X_4) secara statistik berpengaruh signifikan terhadap produksi tebu (Y), sedangkan bibit (X_2) tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi tebu (Y). Nilai adjusted R-squared sebesar 0,968 menunjukkan model tersebut mampu dijelaskan oleh variabel produksi tebu (Y), luas lahan (X_1), pupuk (X_3), tenaga kerja (X_4) dan Bibit (X_2) sebesar 9,68 persen, sedangkan sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak terdapat dalam model ini.

Berdasarkan Tabel 4. dapat diketahui bahwa pada tingkat signifikansi 0,05 variable luas lahan (X_1), pupuk (X_3) dan tenaga kerja (X_4) secara statistik berpengaruh signifikan terhadap produksi tebu (Y), sedangkan bibit (X_2) tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi tebu (Y). Nilai adjusted R-squared sebesar 0,97 menunjukkan model tersebut mampu dijelaskan oleh variabel

produksi tebu (Y), luas lahan (X_1), pupuk (X_3), tenaga kerja (X_4) dan Bibit (X_2) sebesar 9,7 persen, sedangkan sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak terdapat dalam model ini.

Tabel 4. Hasil Regresi Dengan Fixed Effects

Variable	Coefficient	Prob.
C	150025.5	0.0438
LAHAN?	415.0102	0.0006
BIBIT?	-1.561210	0.1576
PUPUK?	34.15245	0.0000
TK?	-0.273769	0.3760

R-squared	0.977723
Adjusted R-squared	0.973473
S.E. of regression	320521.4
Sum squared resid	1.56E+13
Log likelihood	-2549.198
F-statistic	230.0438
Prob(F-statistic)	0.000000

Sumber: Data diolah

Tabel 5. Hasil Regresi Dengan Random Effects

Variable	Coefficient	Prob.
C	43561.24	0.3096
LAHAN?	324.0767	0.0010
BIBIT?	-0.261262	0.7920
PUPUK?	15.37672	0.0014
TK?	0.359184	0.0930

Weighted Statistics

R-squared	0.957007
Adjusted	0.956035
R-squared	0.956035
S.E. of regression	333289.6
F-statistic	984.9866
Prob(F-statistic)	0.000000

Unweighted Statistics

R-squared	0.968289
Sum squared	2.22E+13
resid	

Sumber: data diolah

Berdasarkan Tabel 5. dapat diketahui bahwa pada tingkat signifikansi 0,05 variable luas lahan (X_1), pupuk (X_3) dan tenaga kerja (X_4) secara statistik berpengaruh signifikan terhadap produksi tebu (Y), sedangkan bibit (X_2) tidak berpengaruh signifikan terhadap

Tabel 6. Hasil Uji Chow Model Common Effect Model Dan Fixed Effect Model

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	2.508250	(25,152)	0.0003
Cross-section Chi-square	62.861042	25	0.0000

Sumber: Data diolah

produksi tebu (Y). Nilai adjusted R-squared sebesar 0,956 menunjukkan model tersebut mampu dijelaskan oleh variabel produksi tebu (Y), luas lahan (X1), pupuk (X3), tenaga kerja (X4) dan Bibit (X2) sebesar 9,6 persen, sedangkan sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak terdapat dalam model ini.

Pengujian signifikansi ini dilakukan untuk memilih manakah diantara model common effects dan model fixed effects yang lebih tepat digunakan untuk mengestimasi regresi data panel. Pengujian ini dilakukan dengan uji Chow dengan menentukan terlebih dahulu hipotesis yang akan diuji, yaitu:

H_0 : Model common effects lebih baik daripada model fixed effects

H_1 : Model fixed effects lebih baik daripada model common effects

Berdasarkan Hasil Uji Chow seperti pada Tabel 6. Maka dalam hasil uji Chow ini Fixed Effect Model (FEM) lebih tepat digunakan daripada Common Effect Model karena probabilitasnya kurang dari 0,05 yaitu sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan

H_0 ditolak, yang artinya Fixed Effect lebih baik daripada model Common Effect. Oleh karena model fixed effect lebih baik daripada common effect maka perlu dilakukan pengujian apakah model random effect lebih baik daripada model fixed effect.

Setelah didapatkan kesimpulan bahwa model fixed effects lebih baik daripada model common effects, pengujian signifikansi selanjutnya dilakukan untuk memilih manakah diantara model fixed effects dan model random effects yang lebih tepat digunakan untuk mengestimasi regresi data panel. Pengujian ini dilakukan dengan uji Hausman dengan menentukan terlebih dahulu hipotesis yang akan diuji,

yaitu:

H_0 : Model random effects lebih baik daripada model fixed effects

H_1 : Model fixed effects lebih baik daripada model random effects

Tabel 7. Uji Hausman

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	18.382688	4	0.0010

Sumber: Data diolah

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa Nilai signifikansi 0,0010 lebih kecil dari 0,05. Keputusannya tolak H_0 . Kesimpulan: Model fixed effects lebih baik daripada random effects. Oleh karena model fixed effect lebih baik daripada random effect maka perlu dilakukan pemilihan struktur estimator.

Setelah mengetahui bahwa model yang paling tepat untuk mengestimasi regresi data panel adalah model fixed effects, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian untuk mengetahui apakah model ini mempunyai struktur varian-kovarian yang homoskedastik atau heteroskedastik. Pengujian ini dilakukan dengan uji Langrange Multiplier (LM). Hipotesis dalam pengujian ini adalah:

H_0 : $\sigma_{\mu_i}^2 = \sigma_{\mu}^2$ (struktur varian-kovarian model fixed effects adalah sama atau bersifat homoskedastik)

H_1 : minimal ada satu $\sigma_{\mu_i}^2 \neq \sigma_{\mu}^2$ $i = 1, 2, 3, \dots, 22$ (minimal ada satu varian-kovarian yang tidak sama atau bersifat heteroskedastik)

Tabel 8. Hasil Langrange Multiplier (LM)

chi-sqr(25) =	90.01177
p-value =	2.85E-09

Sumber: data diolah

Dari hasil uji LM pada tabel 8, didapatkan nilai p-value 2.85E-09 yang lebih kecil dari tingkat signifikansi 0,05. Hal ini dapat diartikan bahwa struktur varian-kovarian dari model fixed effects di atas adalah bersifat heteroskedastik dengan tingkat kepercayaan 95 persen. Oleh karena struktur varian kovarians residual bersifat heteroskedastik maka perlu dikukan pengujian apakah terdapat korelasi antar-cross-section (SUR).

Pengujian ini dilakukan karena hasil pengujian Langrange Multiplier pada poin sebelumnya menunjukkan hasil bahwa struktur varian-kovarian residual bersifat heteroskedastik. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian apakah terdapat korelasi antar-cross section (SUR) dengan uji Lambda LM. Hipotesisnya adalah sebagai berikut:

Ho: varian-covarian residual bersifat heteroskedastik dan tidak ada cross sectional correlation

H1: struktur varian-covarian residual bersifat heteroskedastik dan ada cross sectional correlation (Seemingly Uncorrelated Regression/SUR)

Karena pada data yang digunakan

jumlah series lebih kecil daripada cross sectionalnya maka pengujian ini tidak bisa dilakukan, sehingga model terakhir yang didapatkan adalah fixed effects dengan struktur varian-kovarian yang bersifat heteroskedastik. Hal ini diartikan bahwa model tersebut mempunyai error/residual yang merupakan variabel random yang tidak berdistribusi. J. I. González-Gómez (2009).

Berdasarkan hasil pengujian pemilihan model regresi data panel yang terbaik didapatkan bahwa objek dalam penelitian ini yaitu kabupaten-kabupaten masing-masing dispesifikasi mempunyai fixed effect dan dengan penimbang Cross-Section Weights.

Berdasarkan Tabel 9, dengan demikian, model Persamaan Regresi Data Panel Produksi Tebu yang terbentuk sebagai berikut :

Berdasarkan hasil pengujian model regresi yang sudah dilakukan, model terbaik yang didapatkan dalam penelitian ini adalah bahwa kabupaten/kota yang menjadi objek dalam penelitian ini masing-masing dispesifikasi mempunyai model fixed effects dengan penimbang cross section weights. Nilai adjusted R-square yang dihasilkan

Tabel 9. Uji seemingly uncorrelated regression/SUR

Variable	Coefficient	Prob.
C	90208.64	0.1461
LAHAN?	530.4002	0.0000
BIBIT?	-1.446986	0.1453
PUPUK?	31.71851	0.0000
TK?	-0.463331	0.0278
Weighted Statistics		
R-squared	0.983932	
Adjusted R-squared	0.980866	
S.E. of regression	318098.7	
F-statistic	320.9532	
Prob(F-statistic)	0.000000	
Unweighted Statistics		
R-squared	0.977514	
Sum squared resid	1.58E+13	

Sumber: Lampiran

Sumber: Data diolah

$$\widehat{Produksi}_i = (90208,64 + \alpha_i) + (530,40)lahan_{it} - (1,44)bibit_{it} + (31,71)pupuk_{it} - (0,46)TK_{it}$$

model terbaik ini sebesar 0,9808 yang berarti bahwa produksi tebu di Jawa Tengah mampu dijelaskan oleh variabel luas lahan, jumlah bibit, jumlah pupuk, dan jumlah tenaga kerja sebesar 98,08%, sedangkan sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak tercakup dalam model ini.

Dari hasil pengolahan terakhir, dapat diketahui bahwa pada tingkat signifikansi 0,05 variabel luas lahan, jumlah pupuk yang digunakan, dan jumlah tenaga kerja yang dipakai mempunyai nilai signifikansi (prob) lebih kecil dari 0,05, yang berarti bahwa ketiga variabel ini secara statistik berpengaruh signifikan terhadap jumlah produksi tanama tebu di Jawa Tengah. Sementara itu, variabel jumlah bibit, karena nilai signifikansinya/prob lebih besar dari 0,05 secara statistik tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah produksi tebu.

Berdasarkan data yang ada dan narasumber dari Dinas Pertanian dan perkebunan Provinsi Jawa Tengah dan DPD APTRI JATENG serta Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah tahun 2013 dapat dianalisis bahwa daerah benchmark di provinsi Jawa Tengah dalam perkebunan tebu adalah Kabupaten Pati. Daerah ini memiliki produksi tebu yang dikatakan paling stabil dan tinggi dari tahun ke tahunnya, juga dikarenakan jumlah luas lahannya tebu yang paling luas dan stabil dari tahun ke tahun khususnya pada tahun 2007-2013 dibandingkan kabupaten/kota lainnya di Jawa Tengah. Sebaliknya, Kabupaten Demak memiliki perkembangan perkebunan tebu yang tidak baik atau tidak menunjukkan perbaikan positif dari tahun ke tahunnya khususnya pada tahun 2007-2013. Tanaman tebu merupakan tanaman yang dapat tumbuh di tanah irigasi teknis, tadah hujan ataupun tegalan, yang terpenting tanah adalah tanah tegalan (tidak ada tanaman lain yang menaungi tanah tersebut). Faktor lain yang membatasi penggunaan lahan bagi komoditas tebu adalah persaingan dalam penggunaan lahan, khususnya daerah-daerah datar yang subur untuk komoditas pertanian lainnya dan pemukiman. Berdasarkan faktor pembatas utama fisik lahan, meskipun

kondisi daratan di Indonesia sangat luas, namun ketersediaan lahan untuk pengelolaan tebu terkesan menjadi sangat terbatas (Rahmanto, et al 2003).

Lahan sebagai sarana produksi merupakan bagian dari faktor produksi. Faktor lainnya yang juga merupakan syarat lahan tebu adalah dekat dengan akses jalan untuk dapat mempermudah dalam transportasi, perawatan dan pengangkatannya. Variable pupuk berpengaruh positif terhadap produksi tebu. Semakin banyak pupuk yang dipakai akan semakin memperbesar jumlah produksi tebu yang dihasilkan. Namun, tetap saja harus memenuhi konsep yang dianjurkan adalah pemupukan berimbang, ini berarti setiap peningkatan dosis salah satu pupuk (nutrisi) akan diimbangi pula peningkatan jumlah pupuk yang lain, tidak hanya terbatas pada pupuk makro tetapi juga pupuk mikro.

Sebaliknya, dengan kelebihan tenaga kerja yang digunakan akan menjadikan suasana kerja menjadi jelek atau tidak kondusif, pengawasan menjadi lebih sulit dan kualitas pekerja menjadi tidak mudah dikontrol. Berbagai hal tersebut sangat berpengaruh terhadap jumlah produksi tebu yang didapatkan dan pada akhirnya juga secara otomatis akan menurunkan pendapatan para petani tebu.

Variable bibit tidak berpengaruh terhadap jumlah produksi tebu. Jumlah bibit yang diperlukan dalam tanaman tebu idealnya adalah sebesar 600-700 Kw/Ha. Dari segi jumlah bibit yang ditanam tidak berpengaruh secara langsung terhadap besarnya jumlah produksi yang dihasilkan. yang sangat berpengaruh adalah bagaimana varietas bibit yang ditanam. Apabila bibit yang ditanam merupakan bibit unggul seperti yang sudah dirilis oleh Departemen Pertanian dan sudah disahkan pada saat ini seperti: varietas BL (Bulu Lawang), varietas Kentung, varietas PS 851, varietas PS 951, PS 684, PS 865, varietas Triton, varietas PSJT, varietas VMC 7616, varietas PSJT 941, varietas PSCO 902, varietas PSPM 901, dsb. (Kusuma, 2010).

Jenis - jenis tersebut merupakan

varietas bibit yang telah diuji oleh pemerintah dengan produksi tebu yang tinggi. Dengan menanam varietas tersebut produksi tebu dapat mencapai 80 sampai 120 Ton / Ha. Sehingga apabila varietas – varietas tersebut dibudidayakan sesuai anjuran pemerintah dan ditebang dalam keadaan masak optimal yaitu pada umur 10-12 bulan dalam kondisi MBS (Manis, Bersih dan Segar) sehingga peningkatan produksi yang significant pasti akan tercapai. (Sugiarta, 2007).

SIMPULAN

Dari hasil penelitian mengenai analisis produksi tebu di Jawa Tengah, maka dapat disimpulkan bahwa luas lahan berpengaruh positif terhadap produksi tebu dikarenakan dengan tingkat teknologi yang sama, semakin luas lahan yang ditanami tebu akan semakin besar total tebu yang diproduksi atau dihasilkan. Tenaga kerja berpengaruh negatif terhadap produksi gula dikarenakan penggunaan tenaga kerja yang berlebihan justru akan mengurangi produksi tebu yang dihasilkan sebesar 0,463331 ton tebu. Selanjutnya, Bibit tidak berpengaruh terhadap produksi tebu, dikarenakan bukan jumlah sedikit atau banyaknya jumlah pupuk yang akan dapat meningkatkan jumlah produksi tebu tetapi bibit yang bermutu (bibit varietas unggul) yang memiliki kemampuan teknis yang lebih tinggi untuk dapat mempengaruhi jumlah produksi gula yang dihasilkan. Adapun variabel pupuk berpengaruh positif terhadap produksi gula sampai batas tertentu, dengan pemupukan yang sesuai akan dapat meningkatkan jumlah produksi tebu per satuan luas lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Suryana. (2003). Kapita Selekta Evolusi Pemikiran Kebijakan Ketahanan Pangan. Yogyakarta : FE UGM.
- Antony, G. et al. (2004). Towards farming-systems change from value-chain optimization in the Australian sugar industry, AFBM Network Conference – Proceedings of Contributed Papers.
- Arifin, Bustanul. (2004). Analisis Ekonomi Pertanian Indonesia. Jakarta : PT Kompas Media Nusantara
- Arsyad, Lincoln. (1992). Ekonomi Pembangunan, Yogyakarta : Bagian Penerbitan Sekolah Tinggi Ilmu YPN. Edisi Kedua
- Badan Pusat Statistik. (2008). Jawa Tengah Dalam Angka Tahun 2008. Jawa Tengah : BPS Provinsi Jawa Tengah.
- Badan Pusat Statistik. (2009). Jawa Tengah Dalam Angka Tahun 2009. Jawa Tengah: BPS Provinsi Jawa Tengah
- Badan Pusat Statistik. (2010). Jawa Tengah Dalam Angka Tahun 2010. Jawa Tengah: BPS Provinsi Jawa Tengah
- Badan Pusat Statistik. (2011). Jawa Tengah Dalam Angka Tahun 2011. Jawa Tengah : BPS Provinsi Jawa Tengah
- Badan Pusat Statistik. (2012). Jawa Tengah Dalam Angka Tahun 2012. Jawa Tengah: BPS Provinsi Jawa Tengah
- Badan Pusat Statistik. (2013). Jawa Tengah Dalam Angka Tahun 2013. Jawa Tengah: BPS Provinsi Jawa Tengah
- Badan Pusat Statistik. (2014). Jawa Tengah Dalam Angka Tahun 2014. Jawa Tengah: BPS Provinsi Jawa Tengah
- Badan Pusat Statistik. (2014). Statistik Perdagangan Luar Negeri 2014
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2014). Statistik Perkebunan Jawa Tengah Komoditi Pertanian, Jawa Tengah: Direktorat Jenderal Perkebunan Provinsi Jawa Tengah
- Direktorat Jenderal Pertanian. (2004). Produksi Tebu, Jakarta: Direktorat Jenderal Pertanian Indonesia.
- Dravari, Mohammadreza. et al. (2012). Residual influence of organic materials, crop residues, and biofertilizers on performance of succeeding mung bean in an organic rice-based cropping system. International Journal Of Recycling of Organic Waste in Agriculture 2012, 1:14 doi:10.1186/2251-7715-1-14
- Endaryati. et al. (2000). Aplikasi fungsi Cobb-Douglas: studi kasus Industri Besi dan Baja dasar Indonesia 1976-1995, Jurnal Bisnis dan Ekonomi Kinerja, Vol 4 No 2 Th 2000.
- Gómez, Jose Ignacio González., and S. Morini. (2009). A model for cost calculation and management in a multiproduct agricultural framework. The case for ornamental plants, Spanish Journal of Agricultural Research 2009 7(1), 12-23 ISSN: 1695-971-X
- Gujarati, Damodar. (2003). Basic Econometrics Fourth Edition: United States Military Academy. New York.
- Henry, Sri Susilowati. (2012). Analysis of Sugar Cane Farming Efficiency East Java. Bogor : Jurnal Litri
- Hidayati, Nurul. (2011). Penambahan Salak Jawa sebagai Upaya Meningkatkan Kualitas Jenang Salak Pondoh hal 138-150, Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, Vol. 2 No.7 Tahun 2011 ISSN 1858-1226

- Intan, Febianti Dewi. (2009). Efisiensi Usaha Tani Tebu di Kabupaten Purworejo. Yogya : Pertanian dan Agribisnis Universitas Gajahmada
- Irawan. (2005). National Rice Availability Analysis A Simulation Study of Dynamic System Approach. Prosiding Multifungsi Pertanian .
- Krisnamurthi, Bayu (ed). (2012). Ekonomi Gula. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama
- KPP BUMN. (2007). Website: <https://www.depkeu.go.id/Industrial> diakses pada tanggal 6 Januari 2012
- Kusuma, Ardiansyah. (2010). Diskripsi Varietas Tebu PS 864, PS 865, Kidang Kencana. Surabaya : PT. Perkebunan Nusantara X (Persero). Profile / PK4 / ProfilTebu. Website: <http://www.kppbumn.htm>. Diakses pada tanggal 21 Januari 2014
- Rahardi, Setyowati., dan Irawan Setyawibawa. (1993). Agribisnis Tanaman Perkebunan, Jakarta: Penebar Swadaya. .
- Rahmanto, B. et al. (2003). Persepsi Mengenai Multifungsi Lahan Sawah dan Implikasinya terhadap Alih Fungsi ke Penggunaan Non Pertanian. Bogor: Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.
- Rayal, Alia Bihrajihant. Et al. (2011). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Peran Media Komunikasi dalam Seleksi Konsumsi Produk Pertanian Factors (Influencing of Communications Media's Role on Selecting Agricultural Product , Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, Vol. 2 No.7 Tahun 2011 ISSN 1858-1226
- Silalahi, Doni. et al. (2014). Analisis Ketahanan Pangan Provinsi Sumatera Utara Dengan Metode Regresi Data Panel, Sumatra Utara . Jurnal Matematika Vol 02, No 03(2014), pp 237-251.
- Singh, S.N. et al. (2011). Enhancing sugarcane (Saccharum spp. Hybrid) productivity by integrating organic, inorganic and 14 biological sources of N in sub-tropical India. Indoan Journal of Sugarcane Technology. Vol 26 June 2011
- Sukirno, Sadono. 2000. Makroekonomi Modern, Jakarta : PT Raja Grafindo Persada Jakarta.
- Soekartawi. 1990. Teori Ekonomi Produksi Dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cob- Douglas, Jakarta: Rajawali Press.
- Sudaryanto, et al. 2002. Pendekatan Pembangunan dan Kebijakan Pengembangan Agribisnis (Rangkuman). Analisis Kebijakan: Pendekatan Pembangunan dan Kebijakan Pengembangan Agribisnis. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sudiyono, A. (2004). Pemasaran Hasil Pertanian. UMM. Malang: Press Malang
- Sugiarta, S. (2007). Konsepsi Penataan Varietas dan Pengembangan Varietas Tebu Unggul dalam Program Pelatihan :Petugas Litbang Pabrik Gula P3GI. 15 hal.dalam Sekilas Info tentang Varietas Tebu Bina. Website: <http://www.infoguel.com> diakses pada tanggal 3 Januari 2014
- Surakhmad., dan Sutrisno .(1997). Strategi Pengembangan Komoditas Perkebunan Di Kabupaten Musi Rawa Propinsi Sumatera Selatan: Pendekatan Tipologi Klassen. Sumatera Selatan
- Susilowati, Sri Hery., dan Netti Tinaprilla . (2012). Analisis Efisiensi Usaha Tani Tebu di Jawa Timur.