

**DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP PENDAPATAN PETANI TEBU
(STUDI KASUS PADA KPTR (KOPERASI PETANI TEBU RAKYAT) “TANI
MULYA” DI KABUPATEN SIDOARJO, JAWA TIMUR)**

***(THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE TOWARD SUGARCANE FARMERS' INCOME
(CASE STUDY ON FARMER MEMBER OF SUGARCANE FARMER COOPERATION
“TANI MULYA” IN SIDOARJO REGENCY)***

M. Muslich Mustadjab¹, Fahriyah¹, Ifta Hana¹,

¹Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran Malang
E-mail: muslich@ub.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze the yield of sugarcane when climate change were happen (the planting season 2009/2010) and when climate change were not happen (the planting season 2008/2009), to analyze the sugar productivity when climate change were happen (the planting season 2009/2010) and when climate change were not happen (the planting season 2008/2009), to analyze factors that affecting of sugarcane farmers income, and to analyze the sugarcane farmers income when climate change were happen (the planting season 2009/2010) and when climate change were not happen (the planting season 2008/2009). The method to answer the first, second, and fourth research objective is average diferent test analysis, and the method to answer the third research objective is income analysis using multiple regression with dummy variable. The result for the firts research objectives is there is diferent between the yield of sugarcane when climate change were not happen and when climate change were happen. The result for the second research objectives is there is no diferent between sugar price when climate change were not happen and when climate change were happen. The result for the third research objectives are sugarcane productivity, sugar price, farming cost, and dummy variable (climate change) are efected farmer's income. And the result for the last research objective is there is diferent between farmer's income on when climate change were not happen and when climate change were happen.

Key word: yield of sugercane, climate change

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis rendemen tebu pada saat terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2009/2010) dan pada saat tidak terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2008/2009), untuk menganalisis produksi gula pada saat terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2009/2010) dan pada saat tidak terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2008/2009), untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan petani tebu, dan untuk menganalisis pendapatan petani tebu pada saat terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2009/2010) dan pada saat tidak terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2008/2009). Metode yang digunakan untuk menjawab tujuan penelitian satu, dua, dan empat adalah dengan menggunakan uji beda rata-rata. Sedangkan untuk menjawab tujuan penelitian empat adalah dengan menggunakan analisis regresi berganda dengan dummy variabel. Hasil dari tujuan pertama adalah terdapat perbedaan yang nyata antara rendemen tebu pada saat tidak terjadi perubahan iklim dan saat terjadi perubahan iklim . Hasil dari tujuan kedua menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan antara produksi gula pada saat

tidak terjadi perubahan iklim dengan saat terjadi perubahan iklim . Hasil untuk tujuan ketiga adalah faktor yang berpengaruh nyata terhadap pendapatan adalah produksi tebu, harga gula, biaya usahatani, dan dummy (perubahan iklim). Sedangkan untuk hasil tujuan keempat adalah terdapat perbedaan yang nyata antara pendapatan petani tebu pada saat tidak terjadi perubahan iklim dengan saat terjadi perubahan iklim

Kata kunci: rendemen tebu, perubahan iklim

PENDAHULUAN

Sub sektor perkebunan merupakan salah satu sub sektor yang menjadi andalan sektor pertanian. Hal ini dapat dilihat dari pertumbuhan rata-rata PDB yang relatif tinggi yakni 3,6% per tahun, nilai ini dikatakan relatif tinggi apabila dibandingkan dengan sub sektor kehutanan. PDB kehutanan mengalami laju peningkatan rata-rata sebesar 2,58% pertahun (atas dasar harga konstant).

Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan salah satu komoditi perkebunan yang penting dalam pembangunan sub sektor perkebunan. Tebu memegang peranan penting terhadap perekonomian nasional yaitu sebagai bahan baku utama gula.

Peningkatan konsumsi gula menuntut adanya peningkatan produksi gula. Produksi gula relatif mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya rendemen tebu. Penurunan rendemen tebu bisa dikarenakan beberapa hal seperti kesalahan dalam proses budidaya, rendahnya kualitas bibit, serta iklim yang terjadi.

Iklim dapat mempengaruhi produksi tebu. Iklim yang cocok untuk ditanami tebu adalah iklim panas dan sedang (daerah tropik dan subtropik). Salah satu unsur iklim yang penting bagi pertumbuhan tanaman tebu adalah curah hujan. Tanaman tebu banyak membutuhkan air selama masa pertumbuhan vegetatifnya, namun menghendaki keadaan kering menjelang berakhirnya masa pertumbuhan vegetatif agar proses pemasakan (pembentukan gula) dapat berlangsung dengan baik (Tjokrodirjo, 2000).

Menurut Yulihastin (2010), iklim pada tahun 2010 memiliki curah hujan yang lebih tinggi dibandingkan pada tahun 2009. Pada tahun 2009 hujan berada dalam kondisi normal berdasarkan pengamatan satelit TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) milik Jepang (JAXA) dan Amerika Serikat (NASA). Sedangkan pada tahun 2010, angin monsun barat laut bertiup semakin kuat di sebagian besar wilayah Indonesia sehingga hujan secara sporadis akan melanda sebagian besar wilayah Indonesia, terutama di bagian barat dan selatan. Monsun barat laut yang bersifat lembab dan berangin ini berasal dari benua Asia yang saat ini sedang mengalami musim dingin. Di sebagian Cina dan Korea bahkan terjadi badai salju yang memburuk sejak awal Januari. Kondisi ini membuat angin monsun barat laut yang terjadi di wilayah Indonesia bertiup dengan kekuatan yang semakin besar tetapi tidak stabil sehingga berpengaruh pada cuaca di Indonesia akhir-akhir ini yang didominasi hujan besar dan angin yang kuat (puting beliung). Oleh karenanya bisa dikatakan pada tahun 2010 terjadi perubahan iklim (perubahan iklim).

Perubahan iklim yang terjadi di tahun 2010 membuat hujan turun hampir sepanjang hari. Musim kemarau yang seharusnya terjadi antara bulan Juni-Oktober, juga tak lepas dari guyuran hujan. Musim panen beberapa komoditas yang diharapkan tepat memasuki musim kemarau, tidak berjalan sesuai target. Hal ini dikarenakan perubahan iklim akan berdampak pada pergeseran musim, yakni semakin singkatnya musim hujan namun dengan curah hujan yang lebih besar. Sehingga, pola tanam juga akan mengalami pergeseran. Disamping itu

kerusakan pertanaman terjadi karena intensitas curah hujan yang tinggi yang berdampak pada banjir dan tanah longsor serta angin (Arifien, 2010).

Pendapatan yang diperoleh petani sangat tergantung pada rendemen tebu. Rendemen adalah berat gula yang dihasilkan dibanding berat tebu yang diproses yang dinyatakan dengan persen (Septivirawan, 2010). Rendemen menjadi dasar pertimbangan untuk membagi hasil giling gula. Akibat guyuran hujan yang menyebabkan rendemen menjadi turun akan berdampak pada penurunan penerimaan yang diperoleh petani tebu.

Pada era modernisasi, industri gula Indonesia lebih difokuskan di Pulau Jawa. Dari beberapa provinsi yang ada di Pulau Jawa, khususnya Jawa Timur memberikan sumbangan terbesar untuk produksi gula nasional dibandingkan provinsi lain. Jawa Timur memiliki kontribusi yang sangat besar terhadap gula nasional bahkan memberikan sumbangan produksi gula sebesar 72,82% terhadap gula nasional. Olehkarenanya penelitian ini mengambil studi kasus di salah satu daerah penghasil tebu di Jawa Timur. Kabupaten Sidoarjo merupakan salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Jawa Timur yang merupakan daerah penghasil tebu. Hal ini dapat dilihat dari terdapat empat pabrik gula yang berada di Kabupaten Sidoarjo. Petani tebu di Kabupaten Sidoarjo inilah yang nantinya menjadi objek penelitian terkait dampak perubahan iklim terhadap pendapatan petani tebu.

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) menganalisis rendemen tebu pada saat terjadi perubahan (2) Menganalisis produksi gula pada saat terjadi perubahan iklim (3) Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan petani tebu, (4) Menganalisis pendapatan petani tebu pada saat terjadi perubahan iklim.

II. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ditentukan secara sengaja (*purposive*), yaitu pada Koperasi Petani Tebu Rakyat (KPTR) “Tani Mulya” yang berada di Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. Responden dalam penelitian ini sebanyak 45 petani responden yang diambil dengan metode *stratified random sampling* menggunakan rumus Parel.

Pengumpulan data diperoleh dari wawancara menggunakan bantuan kuisisioner dengan responden serta observasi terhadap permasalahan yang diteliti.

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini ada 2, yaitu :

1. Menganalisis rendemen tebu pada saat terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2009/2010) dan pada saat tidak terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2008/2009).

Analisis yang digunakan adalah analisis uji beda rata-rata.

Hipotesis statistik yang dirumuskan adalah sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Dimana:

μ_1 : rata-rata rendemen tebu pada musim tanam 2009/2010.

μ_2 : rata-rata rendemen tebu pada musim tanam 2008/2009.

untuk mengetahui ragamnya berbeda atau tidak dilakukan uji F dengan uji statistic sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Kriteria pengujian sebagai berikut :

1. Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka terima H_i artinya ragamnya berbeda.
2. Apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka terima H_o artinya ragamnya sama.

Jika ragamnya berbeda maka, pengujian beda rata-rata menggunakan uji t dengan rumus

t_{hitung} sebagai berikut :

$$t_{hitung} = \frac{|X_1 - X_2|}{\sqrt{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]}}$$

Jika ragamnya sama maka, pengujian beda rata-rata menggunakan uji t dengan rumus t_{hitung} sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{|X_1 - X_2|}{\sqrt{S^2 \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

$$S_1^2 = \frac{\sum(X_1 - X_1)^2}{(n_1 - 1)}$$

$$S_2^2 = \frac{\sum(X_2 - X_2)^2}{(n_2 - 1)}$$

Dimana:

- S_1^2 = ragam dari rendemen tebu pada musim tanam tahun 2009/2010
- S_2^2 = ragam dari rendemen tebu pada musim tanam tahun 2008/2009
- X_1 = rata-rata rendemen tebu pada tahun musim tanam 2009/2010
- X_2 = rata-rata rendemen tebu pada musim tanam tahun 2008/2009
- n_1 = jumlah sampel petani pada musim tanam tahun 2009/2010
- n_2 = jumlah sampel petani pada musim tanam tahun 2008/2009

kriteria pengujian beda rata-rata adalah sebagai berikut:

1. Apabila $t_{hitung} \geq t_{Tabel}$, maka terima H_1 dan tolak H_0 , artinya rendemen tebu pada musim tanam tahun 2009/2010 berbeda dengan rendemen tebu pada musim tanam tahun 2008/2009.
 2. Apabila $t_{hitung} < t_{Tabel}$, maka terima H_0 dan tolak H_1 , artinya tidak terdapat perbedaan nyata antara rendemen tebu pada musim tanam tahun 2009/2010 dengan rendemen tebu pada musim tanam tahun 2008/2009.
2. Menganalisis produksi gula pada saat terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2009/2010) dan pada saat tidak terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2008/2009). Analisis yang digunakan adalah analisis uji beda rata-rata.

Hipotesis statistik yang dirumuskan adalah sebagai berikut:

- $H_0: \mu_1 = \mu_2$
- $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

Dimana:

- μ_1 : rata-rata penerimaan gula pada musim tanam 2009/2010.
- μ_2 : rata-rata penerimaan gula pada musim tanam 2008/2009.

untuk mengetahui ragamnya berbeda atau tidak dilakukan uji F dengan uji statistic sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Kriteria pengujian sebagai berikut :

1. Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka terima H_i artinya ragamnya berbeda.
2. Apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka terima H_0 artinya ragamnya sama.

Jika ragamnya berbeda maka, pengujian beda rata-rata menggunakan uji t dengan rumus t_{hitung} sebagai berikut :

$$t_{hitung} = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]}}$$

Jika ragamnya sama maka, pengujian beda rata-rata menggunakan uji t dengan rumus t_{hitung} sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{S^2 \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

$$S_1^2 = \frac{\sum(X_1 - X_1)^2}{(n_1 - 1)}$$

$$S_2^2 = \frac{\sum(X_1 - X_1)^2}{(n_2 - 1)}$$

Dimana:

S_1^2 = ragam dari produksi gula pada musim tanam tahun 2009/2010

S_2^2 = ragam dari produksi gula pada musim tanam tahun 2008/2009

X_1 = rata-rata produksi gula pada tahun musim tanam 2009/2010

X_2 = rata-rata produksi gula pada musim tanam tahun 2008/2009

n_1 = jumlah sampel petani pada musim tanam tahun 2009/2010

n_2 = jumlah sampel petani pada musim tanam tahun 2008/2009

kriteria pengujian beda rata-rata adalah sebagai berikut:

1. Apabila $t_{hitung} \geq t_{Tabel}$, maka terima H_1 dan tolak H_0 , artinya produksi gula pada musim tanam tahun 2009/2010 berbeda dengan produksi gula pada musim tanam tahun 2008/2009.
2. Apabila $t_{hitung} < t_{Tabel}$, maka terima H_0 dan tolak H_1 , artinya tidak terdapat perbedaan nyata antara produksi gula pada musim tanam tahun 2009/2010 dengan produksi gula pada musim tanam tahun 2008/2009.
3. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan petani tebu Analisis yang digunakan adalah analisis regresi berganda dengan dummy

Fungsi pendapatan petani tebu di daerah penelitian adalah sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 D$$

Keterangan:

Y = pendapatan usahatani tebu (Rp/ha/satu musim tanam)

X₁ = rendemen (%)

X₂ = biaya usahatani (Rp)

X₃ = harga jual gula (Rp/kg)

D = dummy variabel (musim tanam)

D = 1, musim tanam 2009/2010

D = 0, musim tanam 2008/2009

α = Intersep

β_i = Koefisien regresi dari X₁, X₂, X₃, D

Pengujian hipotesis yang digunakan dengan melakukan uji F, uji ketepatan model (R²), dan uji keberartian koefisien regresi dengan uji statistik t.

Uji F

Uji F digunakan untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan secara serempak atau simultan antara variabel-variabel independen dengan variabel dependen, dengan ketentuan hipotesis sebagai berikut:

H₀ = b_i = 0

H₁ = paling tidak ada satu nilai b_i yang tidak sama dengan nol.

Kaidah pengujian:

- 1) Jika F_{hitung} > F_{tabel} maka tolak H₀, berarti terdapat pengaruh yang nyata (signifikan) antara variabel independen dengan variabel dependen.
- 2) Jika F_{hitung} < F_{tabel} maka tolak H₁, berarti tidak terdapat pengaruh yang nyata (signifikan) antara variabel independen dengan variabel dependen.

Koefisien Determinasi (R²)

Nilai koefisien (R) digunakan untuk mengetahui ketepatan model yang dipakai, dinyatakan dengan persen variabel dependen dijelaskan variabel independen yang dimasukkan ke dalam model regresi. Koefisien determinasi diformulasikan sebagai berikut:

$$R^2 = \frac{\sum(\hat{y} - \bar{y})^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2}$$

Dimana:

\hat{y} = Hasil estimasi nilai variabel dependen

\bar{y} = Rata-rata nilai variabel dependen

\hat{y}_i = Nilai observasi variabel dependen

Criteria pengujian, apabila koefisien determinasi sama dengan satu atau mendekati satu maka dianggap baik.

Uji Koefisien Regresi (Uji T)

Uji t digunakan untuk menguji seberapa besar pengaruh dari masing-masing variabel independen. Iji statistik hitungny adalah sebagai berikut:

Dimana:

S_e = Standar error

b_i = Koefisien regresi

Hipotesis:

H₀ = b_i = 0

H_1 = paling tidak ada satu nilai b_i yang tidak sama dengan nol ($b_i \neq 0$)

Pengujian dilakukan melalui uji t dengan membandingkan besarnya nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} jika besar nilai t_{hitung} lebih besar daripada nilai t_{tabel} berarti variabel bebas berpengaruh secara nyata terhadap variabel tidak bebas (secara parsial). Kaidah pengujian:

- a. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka tolak H_0 , berarti terdapat pengaruh yang nyata (signifikan) antara variabel independen dengan variabel dependen.
 - b. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka tolak H_1 , berarti tidak terdapat pengaruh yang nyata (signifikan) antara variabel independen dengan variabel dependen.
4. Menganalisis pendapatan petani tebu pada saat terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2009/2010) dan pada saat tidak terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2008/2009).

Analisis yang digunakan adalah analisis uji beda rata-rata.

Hipotesis statistik yang dirumuskan adalah sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Dimana:

μ_1 : Rata-rata pendapatan usahatani tebu pada musim tanam 2009/2010.

μ_2 : Rata-rata pendapatan usahatani tebu pada musim tanam 2008/2009.

untuk mengetahui ragamnya berbeda atau tidak dilakukan uji F dengan uji statistic sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Kriteria pengujian sebagai berikut :

3. Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka terima H_1 artinya ragamnya berbeda.

4. Apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka terima H_0 artinya ragamnya sama.

Jika ragamnya berbeda maka, pengujian beda rata-rata menggunakan uji t dengan rumus t_{hitung} sebagai berikut :

$$t_{hitung} = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]}}$$

Jika ragamnya sama maka, pengujian beda rata-rata menggunakan uji t dengan rumus t_{hitung} sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{S^2 \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$S^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{(n_1-1) + (n_2-1)}$$

$$S_1^2 = \frac{\sum(X_1 - X_1)^2}{(n_1-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{\sum(X_1 - X_1)^2}{(n_2-1)}$$

Dimana:

S_1^2 = ragam dari pendapatan usahatani tebu pada musim tanam tahun 2009/2010

S_2^2 = ragam dari pendapatan usahatani tebu pada musim tanam tahun 2008/2009

X_1 = rata-rata pendapatan usahatani tebu pada tahun musim tanam 2009/2010

X_2 = rata-rata pendapatan usahatani tebu pada musim tanam tahun 2008/2009

n_1 = jumlah sampel petani pada musim tanam tahun 2009/2010

n_2 = jumlah sampel petani pada musim tanam tahun 2008/2009

kriteria pengujian beda rata-rata adalah sebagai berikut:

1. Apabila $t_{Hitung} \geq t_{Tabel}$, maka terima H_1 dan tolak H_0 , artinya produksi gula pada musim tanam tahun 2009/2010 berbeda dengan produksi gula pada musim tanam tahun 2008/2009.
2. Apabila $t_{Hitung} < t_{Tabel}$, maka terima H_0 dan tolak H_1 , artinya tidak terdapat perbedaan nyata antara produksi gula pada musim tanam tahun 2009/2010 dengan produksi gula pada musim tanam tahun 2008/2009.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menganalisis rendemen tebu pada saat terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2009/2010) dan pada saat tidak terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2008/2009). Hasil analisis uji beda rata-rata variable rendemen dan gula yang diterima petani disajikan pada Tabel. 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Uji Beda Rata-rata

Variabel	Saat tidak terjadi perubahan iklim (musim tanam 2008/2009)	Saat terjadi perubahan iklim (musim tanam 2009/2010)	Sig. (Prob.)	t_{Hitung}
	Rata-rata	Rata-rata		
Rendemen	7,17 %	6,20 %	0,000	11,862
Produksi Tebu	823,26 kw/ha	980,20 kw/ha	0,000	4,524
Produksi Gula	58,90 kw/ha	60,57 kw/ha	0,452	0,758
Gula yang Diterima Petani	38,80 kw/ha	39,97 kw/ha	0,423	0,808

Keterangan:

$T_{tabel} (= 0,01) = 2,692$

$T_{tabel} (= 0,05) = 2,015$

$T_{tabel} (= 0,10) = 1,680$

Pada Tabel 1. dapat dilihat bahwa untuk variabel rendemen mempunyai nilai signifikansi 0,00 yang berarti signifikan pada = 1%, yang artinya terjadi perbedaan yang nyata antara rendemen pada saat tidak terjadi perubahan iklim dengan rendemen saat terjadi perubahan iklim. Rendemen saat tidak terjadi perubahan iklim lebih tinggi dari rendemen saat tidak terjadi perubahan iklim. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perubahan iklim didaerah penelitian berdampak pada penurunan rendemen seperti terlihat pada Tabel. 1. Penurunan rendemen pada saat terjadi perubahan iklim dikarenakan curah hujan yang tinggi ditahun 2010 yang menyebabkan rendemen tebu luruh bersama air hujan (pada tahun 2009 curah hujan 1842 mm sedangkan pada tahun 2010 curah hujan 2670 mm).

2. Menganalisis produksi gula pada saat terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2009/2010) dan pada saat tidak terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2008/2009).

Gula yang diterima petani dalam penelitian ini merupakan 66% dari total produksi gula dari hasil giling tebu petani, sedangkan 34% sisanya merupakan gula bagian pabrik gula sebagai mitra petani tebu untuk penggilingan gula. Pada Tabel 1. Dapat dilihat bahwa gula yang diterima petani antara saat tidak terjadi perubahan iklim dan saat terjadi perubahan iklim tidak terdapat perbedaan yang nyata secara statistik. Hal ini dapat dilihat dari nilai nilai t_{hitung} yang lebih kecil dari t_{tabel} . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perubahan iklim di daerah penelitian tidak berdampak nyata secara statistik terhadap gula yang diterima petani tebu. Hal ini dikarenakan penurunan rendemen dari 7,17% menjadi 6,20% mampu diimbangi dengan peningkatan produksi tebu dari 823,26 kw/ha menjadi 980,20 kw/ha.

3. Menganalisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pendapatan

Hasil analisis regresi untuk melihat faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan disajikan pada Tabel. 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Regresi

Variabel	koefisien	Std. Error	t_{Hitung}	Prob. (Sig)	VIF
Constanta	-3,605	5,002	-0,721	0,473	
Produksi Tebu	3,650	0,324	11,281*	0,000	1,453
Harga Gula	3,561	0,711	5,010*	0,000	1,746
Biaya Usahatani	-2,868	0,392	-7,313*	0,000	1,665
Dummy	-0,250	0,070	-3,552*	0,001	2,242
F_{Hitung}	42,050				
R ²	0,664				

Keterangan:

Variabel terikat: Pendapatan

* nyata pada = 0,01

$F_{Tabel} (= 0,01) = 3,55$

$t_{Tabel} (= 0,01) = 2,63491$

Sebelum membahas hasil analisis regresi lebih dahulu dilakukan uji model regresi dengan uji F, uji R^2 , uji multikolenieritas. Setelah uji model dilakukan selanjutnya uji keberartian koefisien regresi (uji t).

1. Analisis Uji Keragaman F, Koefisien Determinasi (R^2), dan Uji multikolenieritas

Dari analisis keragaman diperoleh nilai F hitung sebesar 42,050 dengan tingkat signifikansi 0,000. Oleh karena nilai signifikansi 0,000 lebih kecil dari 0,01 maka dapat dikatakan semua variabel bebas (produksi tebu, harga gula, biaya usahatani, dan dummy) secara berpengaruh terhadap variabel terikat (pendapatan petani tebu).

Nilai koefisien determinasi (R^2) yang diperoleh sebesar 66,4%, berarti bahwa variabel produksi tebu, harga gula, biaya usahatani, dan dummy yang dimasukkan dalam model regresi mampu menjelaskan keragaman variabel pendapatan petani tebu sebesar 66,4% dan sisanya dijelaskan oleh faktor lain yang tidak dijelaskan dalam model.

Variabel yang menyebabkan multikolenieritas dapat dilihat dari nilai VIF yang lebih besar daripada 10. Dari output spss dapat dilihat nilai VIF untuk variabel produksi tebu, variabel harga gula, variabel biaya usahatani, dan variabel dummy menunjukkan angka di bawah 10 sehingga dapat disimpulkan tidak terjadi problem multikolinieritas. Dari tabel dapat ditarik kesimpulan bahwa model regresi yang dipakai sudah cukup memadai. Hal ini tampak dari hasil uji model dengan melihat F, R², dan uji multikolenieritas.

2. Pengujian Keberartian Koefisien Regresi (Uji t)

Analisis koefisien regresi ini digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel bebas (rendemen, harga gula, biaya usahatani, dummy) terhadap variabel terikat (pendapatan usahatani tebu).

a. Variabel Produksi Tebu

Produksi tebu dalam analisis ini berpengaruh nyata terhadap pendapatan per hektar dengan probabilitas sebesar 0,000. Probabilitas 0,000 artinya koefisien regresi yang diperoleh nyata pada = 0,000, ini berarti bahwa di daerah penelitian, produksi tebu per hektar sangat mempengaruhi tingkat pendapatan usahatani tebu per hektar. Hal ini dikarenakan semua produksi tebu diolah menjadi gula yang menentukan tingkat pendapatan petani tebu.

b. Variabel Harga Gula

Harga gula dalam analisis ini berpengaruh nyata terhadap pendapatan per hektar dengan probabilitas sebesar 0,000, artinya koefisien regresi yang diperoleh nyata pada = 0,000, ini berarti bahwa di daerah penelitian, harga gula sangat mempengaruhi tingkat pendapatan usahatani tebu per hektar, karena seperti yang dikemukakan sebelumnya bahwa gula merupakan penentu besarnya pendapatan petani tebu, karena semua hasil yang diterima petani dijual.

c. Variabel Biaya Usahatani

Biaya usahatani dalam analisis ini berpengaruh nyata terhadap pendapatan per hektar dengan probabilitas sebesar 0,000, ini berarti bahwa di daerah penelitian, biaya usahatani per hektar sangat mempengaruhi tingkat pendapatan usahatani tebu per hektar, karena di daerah penelitian biaya tetap usahatani tebu cukup tinggi sehingga perubahan biaya variabel akan sangat berpengaruh terhadap pendapatan petani tebu.

d. Variabel Dummy (Masa Tanam Tebu)

Koefisien dummy untuk masa tanam menunjukkan perbedaan fungsi pendapatan usahatani tebu per hektar dari usahatani tebu yang berusaha saat terjadi perubahan iklim dan saat tidak terjadi perubahan iklim. Koefisien tersebut nyata secara statistik pada = 1%. Dengan demikian karena konstanta bernilai negatif walaupun koefisien dummy bernilai negatif tidak berarti fungsi pendapatannya lebih rendah, namun dapat berarti sebaliknya (fungsi pendapatan pada saat mengalami perubahan iklim lebih tinggi dibandingkan kalau tidak terjadi perubahan iklim) karena koefisien dummy negatif namun masih lebih kecil dibandingkan konstantanya yang juga negatif. Dengan demikian berarti bahwa di daerah penelitian perubahan iklim justru meningkatkan pendapatan. Hal ini dikarenakan peningkatan curah hujan dapat meningkatkan produksi tebu (saat terjadi perubahan iklim produksi tebu = 980,20 kw sedangkan saat tidak terjadi perubahan iklim produksi tebu = 823,26) walaupun rendemennya menurun. Analisis lebih lanjut pengaruh perubahan iklim terhadap pendapatan dilakukan dengan uji beda rata-rata.

4. Menganalisis pendapatan petani tebu pada saat terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2009/2010) dan pada saat tidak terjadi perubahan iklim (musim tanam tahun 2008/2009).

Hasil analisis usahatani petani tebu pada saat terjadi perubahan iklim dan saat tidak terjadi perubahan iklim disajikan pada Tabel. 3.

Tabel 3. Rata-rata Biaya, Penerimaan, dan Pendapatan Petani Tebu per Hektar per Satu Kali Masa Tanam

No.	Uraian	Saat tidak terjadi perubahan iklim (musim tanam 2008/2009)	Saat terjadi perubahan iklim (musim tanam 2009/2010)	Uji Beda Rata-rata(Sig.)
1.	Penerimaan (Rp/ha)			
	a. Produksi Tebu (kw/ha)	823,26	980,20	0,000
	b. Rendemen (%)	7,17	6,20	0.000
	c. Produksi gula (kg/Ha)	38,80	39,97	0,423
	d. Harga gula (Rp/kg)	763.656	869.813	
	e. Produksi tetes (kg/Ha)	2.055	2.45 1	
	f. Harga tetes (Rp/kg)	900	1.600	
	Total Penerimaan (Rp/ha)	3 1.420.198	38.758.283	0,000
2.	Biaya (Rp/ha)			
	a. Tetap (Rp/ha)			
	Sewa tanah (Rp/ha)	6.578.444	7.684.222	
	Bunga modal (Rp/ha)	1.424.641	1.727.085	
	Irigasi (Rp/ha)	243.079	247.511	
	Total Biaya Tetap (Rp/ha)	8.246.165	9.688.818	
	b. Variabel (Rp/ha)			
	Bibit (Rp/ha)	270.257	139.344	
	Pupuk (Rp/ha)	1.522.540	1.532.035	
	Pestisida (Rp/ha)	571.294	657.669	
	Tenaga Kerja (Rp/ha)	5.564.621	5.546.029	
	Tebang Angkut (Rp/ha)	5.601.780	8.865.828	
	Total Biaya Variabel (Rp/ha)	13.530.490	16.710.905	
	Total Biaya	2 1.776.655	26.399.723	0,000
3.	Pendapatan	9.643.542	11.812.969	0,117

Pada Tabel. 3. dapat diketahui bahwa pendapatan petani tebu per hektar pada saat tidak terjadi perubahan iklim dengan saat terjadi perubahan iklim menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata. Hal ini dapat dilihat dari nilai signifikansi sebesar 0,117 yang signifikan pada $\alpha = 11\%$. Pendapatan petani per hektar pada saat terjadi perubahan iklim lebih tinggi apabila dibandingkan dengan pendapatan per hektar usahatani saat tidak terjadi perubahan iklim. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perubahan iklim di daerah penelitian berdampak pada peningkatan pendapatan petani tebu per hektar. Hal ini dikarenakan pada tahun 2010 terjadi peningkatan harga gula yang relatif tinggi (harga gula untuk saat tidak terjadi perubahan iklim rata-rata harga gula Rp. 763.656 per kuintal sedangkan untuk saat terjadi perubahan iklim rata-rata harga gula Rp. 869.813 per kuintal) akibat dari isu global pemanfaatan tebu sebagai bahan baku bioethanol dan akibat rendahnya rendemen yang mengakibatkan turunnya produksi gula.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dengan judul “Dampak Perubahan Iklim terhadap Pendapatan Petani Tebu (Studi Kasus di Kabupaten Sidoarjo)” maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Perubahan iklim di daerah penelitian berdampak pada penurunan rendemen dari 7,17% menjadi 6,20%. Hal ini dikarenakan kenaikan curah hujan yang tinggi dari 1842 mm/tahun menjadi 2670 mm/tahun.
2. Penurunan rendemen akibat perubahan iklim tidak mempengaruhi penerimaan gula oleh petani, yaitu apabila terjadi perubahan iklim gula yang diterima petani sebesar 39,97kw/ha dan apabila tidak sebesar 38,80 kw/ha.
3. Faktor-faktor yang berpengaruh nyata terhadap pendapatan petani tebu di daerah penelitian adalah produksi tebu, harga gula, biaya usahatani, serta perubahan iklim.
4. Perubahan iklim di daerah penelitian berdampak pada meningkatnya pendapatan petani dari Rp. 9.643.542/ha menjadi 11.8 12.969/ha. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan harga gula yang relatif tinggi (dari Rp. 763.656/kw menjadi 869,81 3/kw) akibat dari adanya kekhawatiran penurunan rendemen yang menyebabkan penurunan produksi gula serta isu global pemanfaatan tebu sebagai bahan baku bioethanol.

Saran

Berikut ini adalah saran yang dapat diberikan sebagai hasil dari penelitian yang telah dilakukan:

1. Agar pendapatan petani meningkat perlu diupayakan agar penurunan rendemen diimbangi dengan upaya peningkatan produksi tebu, karena rata-rata produksi di daerah penelitian sebesar 823,26 kw/ha sedangkan rata-rata produksi potensial di daerah penelitian adalah 1200 kw/ha. Upaya peningkatan produksi tebu dapat dilakukan dengan cara pengenalan varietas baru yang memiliki kadar rendemen lebih tinggi.
2. Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan untuk upaya peningkatan pendapatan di daerah penelitian terutama adalah: produksi tebu, harga gula, dan biaya usahatani. Sehingga untuk upaya peningkatan pendapatan diharapkan para petani selain dapat mengusahakan dalam hal peningkatan produksi tebu juga dapat menekan biaya usahatani sehingga peningkatan pendapatan dapat tercapai. Penekanan biaya usahatani dapat dilakukan dengan cara mencari lahan tebu yang mudah akses transportasinya sehingga biaya tebang angkutnya tidak terlalu tinggi.
3. Diharapkan petani mau dan terus mengikuti informasi terkait iklim yang terjadi, sehingga apabila terjadi perubahan iklim petani dapat dengan segera mencari solusi yang tepat saat berusaha tebu, dengan harapan produksi tebu sesuai target sehingga pendapatan petani juga tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ginting, Resivinther M. D. 2007. Pengaruh Curah Hujan terhadap Produktivitas Kopi Robusta (*Cofea canephora*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. Gujarati, Damodar. 1997. Ekonometrika Dasar. Erlangga. Jakarta.
- Herlina, Ninuk dan Nur Edy Suminarti. 2001. Pemanfaatan informasi Cuaca untuk Menyusun model Pemantauan Produksi Kedelai di Daerah sentra Produksi Kedelai Jawa Timur. *Research Report* Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Kadarsan. 1993. Keuangan Pertanian dan Pembiayaan Perusahaan Agribisnis. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Mahekam, J. P. dan R. L. Malclom (1991). Manajemen Usahatani Daerah Tropis. LP3ES. Jakarta. Mubyarto. 1979. Pengantar Ilmu Ekonomi. Rajawali Pers. Jakarta.
- Nainggolan, K. S. 2005. Teori Ekonomi Mikro (Pendekatan Grafis dan Matematis). Pondok Edukasi. Bantul.
- Nuryanti, Sri. 2010. Usahatani tebu pada Lahan Sawah dan tegalan di Yogyakarta dan Jawa Tengah. *Jurnal Ekonomi Rakyat*. Available at <http://www.ekonomirakyat.org> (Verified 10 Feb. 2011).
- Pappas, J. L. dan M. Hirschey. 1995. Ekonomi Manajerial Edisi VI. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Puji, Nuning. 2000. Faktor-faktor yang Mempengaruhi terhadap Besar Kecilnya Pendapaan Petani Padi. Skripsi. Fakultas Ekonomi Universitas Brawijaya. Malang.
- Ratina. 1993. Cuahan Waktu Kerja Rumah Tangga Petani pada Kegiatan di Dalam dan di Luar Usahatani (Studi Kasus di Desa Ngenep, Kecamatan Karangploso). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Rianse, Usman dan Abdi. 2009. Metodologi Penelitian Sosial dan Ekonomi. Alfabeta. Bandung.
- Salman. 2000. Analisis Variabel-variabel yang Mempengaruhi Curahan Jam Kerja Rumahtangga Petani di Sektor Informal (Studi Kasus di desa Sudimampir, Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Saputro, Aris. 2004. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Peningkatan Pendapatan Usahatani (Studi Kasus Desa Kalikobok, Kecamatan Tanon). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Warta AGI. 2010. Perkembangan Produksi Gula (Edisi Desember 2010). Asosiasi Gula Indonesia. Jakarta.