

**ALOKASI PENGGUNAAN INPUT PRODUKSI TEBU PERKEBUNAN RAKYAT DI
JAWA TIMUR (STUDI KASUS PETANI TEBU PLASMA PTPN XI)**

***ALLOCATION PRODUCTION INPUT OF SUGARCANE FARMER IN EAST JAVA
(CASE STUDY OF SUGARCANE FARMER PLASMA IN PTPN XI)***

Muhammad Zul Mazwan^{1*}, Masyhuri²

¹Mahasiswa Magister Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

*Penulis korespondensi: m.zulmazwan94@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to 1) Know the factors that influence sugarcane production; 2) Knowing the allocation of the use of optimum sugarcane production inputs on paddy fields and dry fields. This study used 190 respondents consisting of 95 sugar cane farmers and 95 sugar cane farmers in dry fields. Factors that influence production are analyzed by the classical assumption test and multiple linear regression test. The allocation of optimum use of sugarcane production inputs uses the profit maximization method with the OLS (Ordinary Least Square) approach. The results showed that 1) Factors that increased sugarcane production were land area, inorganic fertilizer, labor and planting systems and sugarcane varieties. While the factors that reduce sugar cane production are organic fertilizer. 2) The use of optimum production inputs on paddy fields is 7.15 hectares of land area, 3 quintals of inorganic fertilizer, 1.37 quintals of organic fertilizer and 824 HOK labor. While the use of production inputs on dry land is 8.34 hectares of land, 2.65 quintals of organic fertilizer and 880 HOK of labor.

Keywords: Sugarcane Production, Allocative Efficiency, Farming Land, Moor Land

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk 1) Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produksi tebu; 2) Mengetahui alokasi penggunaan input-input produksi tebu optimum pada lahan sawah dan lahan tegalan. Penelitian ini menggunakan 190 responden yang terdiri dari 95 petani tebu lahan sawah dan 95 petani tebu lahan tegalan. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dianalisis dengan uji asumsi klasik dan uji regresi linier berganda. Alokasi penggunaan input produksi tebu optimum menggunakan metode maksimalisasi keuntungan dengan pendekatan OLS (*Ordinary Least Square*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) Faktor-faktor yang meningkatkan produksi tebu yaitu luas lahan, pupuk anorganik, tenaga kerja dan sistem tanam dan varietas tebu. Sedangkan faktor yang menurunkan produksi tebu yaitu pupuk organik. 2) Penggunaan input produksi optimum pada lahan sawah ialah luas lahan 7,15 hektar, 3 kuintal pupuk anorganik, 1,37 kuintal pupuk organik dan tenaga kerja sebanyak 824 HOK. Sedangkan penggunaan input produksi pada lahan tegalan ialah luas lahan 8,34 hektar, 2,65 kuintal pupuk organik dan tenaga kerja sebanyak 880 HOK.

Kata Kunci: Produksi Tebu, Efisiensi Alokatif, Lahan Sawah, Lahan Tegalan

PENDAHULUAN

Sektor pertanian mempunyai peranan penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia, hal ini dapat dilihat dari kontribusinya terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) yang cukup besar yaitu sekitar 13,52 persen pada tahun 2015 atau merupakan urutan kedua setelah sektor Industri Pengolahan (Badan Pusat Statistik, 2016). Salah satu sub sektor pertanian yang cukup besar potensinya adalah sub sektor perkebunan pada komoditas tebu. Hal ini dikarenakan industri gula berbahan baku tebu merupakan kebutuhan pokok bagi sebagian besar masyarakat (Badan Pusat Statistik, 2015), juga merupakan salah satu sumber pendapatan bagi jutaan petani tebu dan pekerja di industri gula nasional (Nugrayasa, 2016).

Kementerian Perindustrian memperkirakan kebutuhan gula nasional pada 2017 akan mencapai 5,7 juta ton, turun 1,38% dari tahun sebelumnya. Jumlah tersebut terdiri dari gula industri sebesar 2,8 juta ton dan gula konsumsi rumah tangga 2,9 juta ton. Masih tumbuhnya industri makanan dan minuman membuat permintaan gula industri akan terus meningkat. Dalam Industri Update Mandiri Sekuritas Juli 2017, Gabungan Pengusaha Makanan dan Minuman (GAPMMI) industri makanan dan minuman pada tahun ini diperkirakan akan tumbuh 8%. Produksi gula domestik saat ini diperkirakan hanya mencapai 2,2 ton, sementara kebutuhan mencapai 5,7 juta ton. Jadi dibutuhkan tambahan sekitar 2,5-3 juta ton gula impor per tahun (Kementerian Pertanian, 2017).

Menurut Office of Chief Economist PT Bank Mandiri Tbk, 2016), produksi gula Indonesia menurun akibat adanya pengaruh cuaca ekstrim, yaitu El Nino sepanjang tahun 2015. Hal ini mengakibatkan Indonesia mengalami kekurangan produksi gula dibandingkan kebutuhan konsumsi. Pusat Kajian Anggaran Badan Keahlian DPR RI, 2016 juga mengkaji bahwa rendahnya tingkat rendemen yang dihasilkan oleh pabrik gula di Jawa menyebabkan rendahnya dana bagi hasil yang diterima petani. Hal ini merupakan penyebab adanya alih lahan yang dilakukan oleh petani tebu.

Berdasarkan Angka Tetap Statistik Perkebunan Indonesia (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017), Sentra produksi tebu di Indonesia rata-rata tahun 2013-2017 utamanya adalah Provinsi Jawa Timur dengan produksi mencapai 1.186.515 ton atau 48,13% produksi tebu nasional di tahun 2017. Namun budidaya dan pengolahan tebu khususnya tebu perkebunan rakyat belum menggunakan teknologi yang mampu mengoptimalkan input produksi. Padahal produksi tebu nasional didominasi dari perkebunan rakyat yaitu sebesar 58,67%, sedangkan produksi perkebunan besar swasta dan perkebunan besar negara hanya menyumbang sebesar 27,71% dan 13,73% dari total produksi tebu nasional (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017). Berdasarkan survey pendahuluan, khususnya petani tebu yang berusahatani di lingkup PTPN XI bahwa permasalahan turunya produksi dan produktivitas gula disebabkan berbagai faktor. Faktor tersebut seperti pemeliharaan usahatani tebu di bawah standar, penanaman di bawah masa optimal, mayoritas lahan tebu merupakan lahan kering dengan produktivitas lebih rendah dari lahan sawah. Penggunaan pupuk dan mutu bibit juga tidak optimal, serta varietas tebu yang dipakai menunjukkan komposisi kemasakan yang tidak seimbang antara masak awal, masak tengah dan masak akhir. Hal ini berdampak pada rendemen dan penerimaan menjadi rendah. Sehingga pada penelitian ini akan dikaji terkait analisis penggunaan input optimal oleh petani tebu rakyat guna meningkatkan produktivitas dan efisiensi, sehingga akan meningkatkan produksi tebu nasional dan juga akan memberi tingkat kesejahteraan yang memadai pada para pelakunya, khususnya petani.

METODE PENELITIAN

Metode dasar pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitis dengan teknik survei. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive*). Lokasi penelitian di enam wilayah pabrik gula di PT. Perkebunan Nusantara XI pada Bulan Januari 2018. Lokasi keenam wilayah terpilih yaitu PG Purwodadi (Kabupaten Magetan), PG. Pagottan (Kabupaten Madiun), PG. Djatiroto (Kabupaten Lumajang), PG. Semboro (Kabupaten Jember), PG. Asembagoes (Kabupaten Situbondo) dan PG. Pradjekan (Kabupaten Bondowoso). Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan serangkaian data pada *project* penelitian, kerjasama antara Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada dengan PTPN XI. Adapun jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara dan pencatatan. Responden yang dipilih sebagai sampel adalah petani tebu lahan sawah dan lahan tegalan plasma PT. Perkebunan Nusantara XI. Pemilihan responden secara sengaja (*purposive sampling*), peneliti menggunakan sampel sebanyak 190 petani responden yang terdiri dari 95 petani tebu lahan sawah dan 95 petani tebu lahan tegalan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi tebu akan dirumuskan ke dalam model persamaan regresi berganda.

$$Y = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} X_3^{\beta_3} X_4^{\beta_4} X_5^{\beta_5} e^u \dots \dots \dots (1)$$

Untuk menaksir parameter-parameternya harus ditransformasikan dalam bentuk *double logaritme natural (ln)* sehingga merupakan bentuk linier berganda (*multiple linier*) yang kemudian dianalisis dengan metode kuadrat terkecil (*ordinary least square*) (Rahim, *et al.*, 2007), berikut ini persamaannya.

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + d_1 D_v + d_2 D_r + e^u \dots (2)$$

Keterangan:

- Y = produksi (ku)
- X₁ = luas lahan (ha)
- X₂ = jumlah pupuk anorganik yang digunakan (ku)
- X₃ = jumlah pupuk yang digunakan (ku)
- X₄ = jumlah pestisida yang digunakan (liter)
- X₅ = jumlah tenaga kerja yang digunakan (HOK)
- D_v = dummy varietas tebu (D_v=1: varietas unggul, D_v=0: varietas lainnya)
- D_r = dummy ratoon ((D_r=1: bongkar ratoon, D_r=0: rawat ratoon)
- β₀ = Intersep
- β₁- β₅ = koefisien regresi X₁ – X₅
- d₁- d₂ = koefisien regresi D_v dan D_r
- e = Bilangan natural (2,718)
- u = Kesalahan

Sebelum estimasi model regresi berganda, data hasil penelitian harus dipastikan terbebas dari penyimpangan asumsi klasik. Menurut (Gujarati, 1991) persyaratan yang harus dipenuhi dalam pengujian asumsi klasik diantaranya uji normalitas, uji multikolinearitas, uji heteroskedasitas.

Analisis yang digunakan adalah maksimalisasi keuntungan, dengan mempertemukan titik produk pendapatan marginal (VMP) dan biaya marginal sumber (MFC) (Debertin, 1986) Pada kondisi ini diturunkan dari $d\Pi/dx = 0$, berikut spesifikasi modelnya.

$$d\Pi/dx = 0$$

$$\begin{aligned}
 d\Pi/dx &= dTR/dx - dTC/dx = 0 \\
 &= d(p^0 \cdot TP)/dx - d(v^0 \cdot x)/dx = 0 \\
 &= dTP/dx \cdot p^0 - dx/dx \cdot v^0 = 0 \\
 &= MPP \cdot p^0 - v^0 = 0 \\
 &= MPP \cdot p^0 = v^0 \\
 &= VMP = MFC \dots \dots \dots (3)
 \end{aligned}$$

Berikut perhitungan penggunaan input optimum:

$$Xi \text{ opt.} = \frac{[\beta_i \cdot (\frac{\sum_{Rf=1}^{95} \bar{Y}_i}{95}) \cdot (\frac{\sum_{Rf=1}^{95} P\bar{Y}_i}{95})]}{(\frac{\sum_{Rf=1}^{95} P\bar{X}_i}{95})} \dots \dots \dots (4)$$

dan perhitungan efisiensi alokatif dengan metode OLS sebagai berikut:

$$AE = \frac{\beta_i \cdot \frac{\bar{Y}}{P\bar{X}_i}}{P\bar{X}_i} \dots \dots \dots (5)$$

Dimana:

$Xi \text{ opt.}$ = penggunaan input Xi (ku/ha/musim)

AE = efisiensi alokatif

β_i = koefisien input Xi (produk marjinal input Xi terhadap produksi tebu), diperoleh dari hasil analisis regresi faktor-faktor yang mempengaruhi produksi tebu

Rf = petani responden

\bar{Y}_i = produksi rata-rata tebu oleh petani (ku/musim)

$\frac{P\bar{Y}_i}{P\bar{X}_i}$ = harga rata-rata tebu (Rp/ku) atau (Rp/ha)

$\frac{P\bar{X}_i}{P\bar{X}_i}$ = harga rata-rata input Xi (Rp/ku) atau (Rp/ha)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Tebu

Hasil uji regresi berganda pada fungsi produksi Cobb-Douglass ini untuk mengetahui pengaruh variabel bebas (independen) pada penggunaan input usahatani tebu rakyat plasma PTPN XI diantaranya adalah lahan, pupuk anorganik, pupuk organik, pestisida, tenaga kerja, sistem tanam dan varietas tebu terhadap variabel terikat (dependen) yaitu produksi padi. Berikut merupakan hasil analisis regresi berganda pada fungsi produksi cobb-douglass usahatani tebu rakyat plasma PTPN XI.

Pada lahan sawah, faktor-faktor yang meningkatkan produksi tebu yaitu lahan, pupuk anorganik, tenaga kerja dan sistem tanam. Sedangkan faktor yang menurunkan produksi tebu lahan sawah yaitu pupuk organik. Faktor-faktor yang tidak berpengaruh secara nyata terhadap produksi tebu lahan sawah yaitu pestisida dan varietas tebu. Pada lahan tegalan, faktor-faktor yang meningkatkan produksi tebu lahan tegalan yaitu lahan, tenaga kerja, sistem tanam dan varietas tebu. Sedangkan faktor yang menurunkan produksi tebu lahan tegalan yaitu pupuk organik. Faktor-faktor yang tidak berpengaruh secara nyata terhadap produksi tebu lahan tegalan yaitu pupuk anorganik dan pestisida.

Tabel 1. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Tebu Lahan Sawah dan Lahan Tegalan

Variabel	Sawah			Tegalan		
	Koefisien Regresi	t-hitung	Sig.	Koefisien Regresi	t-hitung	Sig.
Konstanta	4,713***	12,042	0,000	4,810***	13,522	0,000
Lahan	0,624***	8,233	0,000	0,718***	9,220	0,000
Pupuk Anorganik	0,139***	2,757	0,007	-0,059	-1,537	0,128
Pupuk Organik	-0,008*	-1,842	0,069	-0,007*	-1,941	0,056
Pestisida	0,002	0,495	0,622	0,002	0,480	0,632
Tenaga Kerja	0,265***	3,724	0,000	0,345***	5,340	0,000
Dummy Ratoon	0,288***	4,921	0,000	0,085*	1,907	0,060
Dummy Varietas	-0,007	-0,038	0,970	0,184*	1,899	0,061
R ²	0,938			0,942		
F-hitung	187,188			201,734		

Sumber: Data Primer, 2018 (Diolah)

Keterangan:

t-tabel = 1,98761 ($\alpha = 5\%$), t-tabel = 1,66256 ($\alpha = 10\%$)

F-tabel = 2,11 ($\alpha = 5\%$)

Tingkat signifikansi *** untuk $\alpha = 1\%$, ** untuk $\alpha = 5\%$, * untuk $\alpha = 10\%$

a. Lahan

Faktor luas lahan berpengaruh nyata positif terhadap produksi tebu. Semakin luas lahan yang digunakan maka akan menghasilkan produksi yang semakin tinggi. Adapun rata-rata penggunaan lahan petani tebu rakyat plasma PTPN XI sebesar 3,54 pada lahan sawah dan 3,53 pada lahan tegalan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Husyairi (2012) bahwa luas lahan berpengaruh positif secara nyata terhadap produksi tebu. Dalam hal ini, petani masih rasional untuk menambah luas areal lahannya guna meningkatkan produksi. Akan tetapi, faktor yang perlu diperhatikan dalam penambahan luas areal lahan adalah kapasitas giling tebu per hari dari pabrik yang ada (TCD). Karena jika kapasitas giling pabrik telah terpenuhi, akibatnya adalah tebu yang sudah matang dan sudah dapat jadwal tebang tidak bisa segera digiling akibat keterbatasan TCD. Hal ini tentu saja sangat berpengaruh terhadap produksi gula yang dihasilkan oleh petani karena berpengaruh terhadap tingkat rendemennya. Jikapun petani menunda waktu tebang (tidak sesuai dengan jadwal tebang yang diberikan) dan menunggu jadwal giling, hal ini pun akan mengakibatkan menurunnya tingkat rendemen karena masa matang tebu sudah terlewat. Kedua hal tersebut sama-sama merugikan petani. Jika kapasitas giling pabrik masih tersedia, maka petani bisa menambah luas areal lahan untuk meningkatkan produksinya.

b. Pupuk Anorganik

Pupuk Anorganik yang digunakan oleh petani tebu rakyat plasma PTPN XI diantaranya pupuk ZA, phonska, urea dan TSP. Nilai t-hitung pada variabel pupuk anorganik lahan sawah sebesar 2,757 > nilai t-tabel sebesar 1,98761, maka secara statistik pupuk anorganik yang digunakan untuk kegiatan usahatani tebu lahan sawah berpengaruh nyata terhadap jumlah produksi tebu. Nilai koefisien regresi sebesar 0,139 menunjukkan bahwa penambahan pupuk anorganik sebesar 1% akan meningkatkan produksi rata-rata sebesar 0,139% dengan taraf kepercayaan sebesar 99,3%. Semakin pupuk anorganik yang digunakan maka akan

menghasilkan produksi yang semakin tinggi. Adapun rata-rata penggunaan pupuk anorganik petani tebu rakyat plasma PTPN XI pada lahan sawah sebesar 12,7 kuintal per hektar.

Nilai t-hitung pada variabel pupuk anorganik lahan tegalan sebesar $1,537 < \text{nilai t-tabel sebesar } 1,98761$, maka secara statistik pupuk anorganik yang digunakan untuk kegiatan usahatani tebu lahan tegalan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah produksi tebu. Hal ini dapat diartikan bahwa penggunaan pupuk anorganik pada lahan tegalan dalam jumlah yang berbeda akan menghasilkan produksi yang sama. Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan pupuk anorganik ini baik dalam jumlah yang banyak, sedikit ataupun tidak menggunakan pupuk anorganik tidak berpengaruh terhadap jumlah produksi yang diperoleh petani responden.

c. Pupuk Organik

Pupuk Anorganik yang digunakan oleh petani tebu rakyat plasma PTPN XI diantaranya pupuk ZA, phonska, urea dan TSP. Pupuk organik ini berpengaruh nyata negatif terhadap produksi tebu. Semakin banyak pupuk organik yang digunakan maka akan menghasilkan produksi yang semakin menurun. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kebutuhan unsur hara lahan garapan maupun tanaman tebu pada musim 2016-2017 telah terpenuhi. Sehingga apabila ditambah pupuk organik akan berpengaruh pada penurunan produksi. Menurut Paramitha (2014) produksi tebu oleh petani justru akan menurun karena penggunaan pupuk dengan jumlah yang berlebihan dan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kebutuhan tanah. Hal tersebut dikarenakan petani belum memahami penggunaan pupuk organik yang tepat dan berimbang. Petani juga cenderung menggunakan input karena mengikuti kebiasaan.

d. Pestisida

Pupuk Anorganik yang digunakan oleh petani tebu lahan sawah maupun lahan tegalan diantaranya pestisida pembasmi gulma, penggerek batang dan penggerek daun. Nilai t-hitung pada variabel pestisida pada lahan sawah 0,495 dan pada lahan tegalan $0,480 < \text{nilai t-tabel sebesar } 1,98761$, maka secara statistik pestisida yang digunakan untuk kegiatan usahatani tebu lahan sawah tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah produksi tebu. Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan pestisida ini baik dalam jumlah yang banyak, sedikit ataupun tidak menggunakan pestisida tidak berpengaruh terhadap jumlah produksi yang diperoleh petani responden.

e. Tenaga Kerja

Kegiatan usahatani tebu yang dilakukan mulai dari pengolahan lahan sampai pada kegiatan panen. Kegiatan tanam terdiri dari kegiatan bongkar, pembajakan, penggemburan lahan, pembuatan parit dan penanaman. Kegiatan rawat meliputi kegiatan pembuatan got, pemupukan, penyemprotan pestisida, pembumbunan, kletek, sulam dan gulut. Sedangkan kegiatan panen meliputi kegiatan tebang dan angkut. Penggunaan tenaga kerja oleh petani tebu rakyat plasma PTPN XI ini berasal dari tenaga kerja dalam keluarga maupun luar keluarga, baik harian maupun borongan. Tenaga kerja dalam keluarga terdiri dari anggota keluarga seperti istri, anak, saudara dan lain sebagainya. Namun hanya sebagian kecil petani yang menggunakan tenaga kerja dalam keluarga pada kegiatan usahatani tebu. Tenaga kerja borongan pada kegiatan tanam dan panen, sedangkan tenaga kerja harian pada kegiatan rawat.

Nilai t-hitung pada variabel tenaga kerja lahan sawah $3,724 > \text{nilai t-tabel sebesar } 1,98761$, maka secara statistik tenaga kerja yang digunakan untuk kegiatan usahatani tebu lahan sawah berpengaruh nyata terhadap jumlah produksi tebu. Nilai koefisien regresi pada variabel tenaga kerja lahan sawah adalah sebesar 0,265 menunjukkan bahwa peningkatan tenaga kerja sebesar 1% akan meningkatkan rata-rata produksi sebesar 0,265% pada taraf kepercayaan sebesar 100%. Adapun rata-rata penggunaan tenaga oleh petani tebu rakyat plasma PTPN XI

pada lahan sawah sebesar 303,97 HOK per hektar, yang meliputi tenaga kerja tanam sebanyak 21,54 HOK per hektar, tenaga kerja rawat sebanyak 97,62 HOK per hektar dan tenaga kerja panen sebanyak 184,82 HOK per hektar.

Nilai t-hitung pada variabel tenaga kerja lahan tegalan $5,340 >$ nilai t-tabel sebesar 1,98761, maka secara statistik tenaga kerja yang digunakan untuk kegiatan usahatani tebu lahan tegalan berpengaruh nyata terhadap jumlah produksi tebu. Nilai koefisien regresi pada variabel tenaga kerja lahan tegalan adalah sebesar 0,345 menunjukkan bahwa peningkatan tenaga kerja sebesar 1% akan meningkatkan rata-rata produksi sebesar 0,345% pada taraf kepercayaan sebesar 100%. Adapun rata-rata penggunaan tenaga oleh petani tebu rakyat plasma PTPN XI pada lahan tegalan sebesar 290,55 HOK per hektar, yang meliputi tenaga kerja tanam sebanyak 17,88 HOK per hektar, tenaga kerja rawat sebanyak 99,16 HOK per hektar dan tenaga kerja panen sebanyak 173,51 HOK per hektar.

f. Sistem Tanam

Pada variabel sistem tanam, dummy ratoon bernilai satu menjelaskan bahwa petani menerapkan sistem tanam bongkar ratoon atau rawat ratoon kurang dari 3 kali keprasan. Sedangkan bernilai nol menjelaskan bahwa petani menerapkan sistem tanam rawat ratoon lebih dari 3 kali keprasan. Nilai t-hitung variabel sistem tanam pada lahan sawah $4,921 >$ nilai t-tabel sebesar 1,98761 ($\alpha = 5\%$), maka secara statistik sistem tanam yang digunakan untuk kegiatan usahatani tebu lahan sawah berpengaruh nyata terhadap jumlah produksi tebu. Nilai koefisien regresi sebesar 0,288 menunjukkan bahwa petani yang menerapkan sistem tanam bongkar ratoon atau rawat ratoon kurang dari 3 kali keprasan maka akan meningkatkan produksi rata-rata sebesar 0,288% dengan taraf kepercayaan sebesar 100%. Adapun petani tebu rakyat plasma PTPN XI pada lahan sawah menerapkan sistem tanam bongkar ratoon dan rawat ratoon kurang dari 3 kali keprasan sebanyak 86,32%, sedangkan petani yang menerapkan sistem tanam rawat ratoon lebih dari 3 kali keprasan sebanyak 13,68%.

Nilai t-hitung variabel sistem tanam pada lahan tegalan $1,907 >$ nilai t-tabel sebesar 1,66256 ($\alpha = 10\%$), maka secara statistik sistem tanam yang digunakan untuk kegiatan usahatani tebu lahan tegalan berpengaruh nyata terhadap jumlah produksi tebu. Nilai koefisien regresi sebesar 0,085 menunjukkan bahwa petani yang menerapkan sistem tanam bongkar ratoon atau rawat ratoon kurang dari 3 kali keprasan maka akan meningkatkan produksi rata-rata sebesar 0,085% dengan taraf kepercayaan sebesar 94%. Adapun petani tebu rakyat plasma PTPN XI pada lahan tegalan menerapkan sistem tanam bongkar ratoon dan rawat ratoon kurang dari 3 kali keprasan sebanyak 76,84%, sedangkan petani yang menerapkan sistem tanam rawat ratoon lebih dari 3 kali keprasan sebanyak 23,16%. Disimpulkan bahwa usahatani tebu lahan sawah dan tegalan yang dilakukan petani responden telah menerapkan kebijakan pemerintah dalam peningkatan produksi tebu untuk mencapai swasembada gula nasional.

g. Varietas Tebu

Nilai t-hitung variabel varietas tebu pada lahan sawah $0,038 <$ nilai t-tabel sebesar 1,66256 ($\alpha = 10\%$), maka secara statistik varietas tebu yang digunakan untuk kegiatan usahatani tebu lahan sawah tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah produksi tebu. Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan varietas tebu baik varietas unggul ataupun tidak unggul tidak berpengaruh terhadap jumlah produksi yang diperoleh petani responden. Sedangkan nilai t-hitung variabel varietas tebu pada lahan tegalan $1,899 >$ nilai t-tabel sebesar 1,66256 ($\alpha = 10\%$), maka secara statistik dummy varietas yang digunakan untuk kegiatan usahatani tebu lahan tegalan berpengaruh nyata terhadap jumlah produksi tebu. Nilai koefisien regresi sebesar 0,184 menunjukkan bahwa petani yang menggunakan varietas unggul maka akan meningkatkan produksi rata-rata sebesar 0,184% dengan taraf kepercayaan sebesar 93,9%. Adapun petani tebu

rakyat plasma PTPN XI pada lahan sawah menggunakan varietas tebu unggul hanya 3,16% yaitu PS 951, sedangkan hampir keseluruhan petani responden belum menggunakan varietas tebu unggul sebanyak 96,84% yaitu vaerietas Bulu Lawang. Petani lebih memilih varietas bulu lawang yang lebih banyak ditanam daripada varietas PS 864 dan PS 951. Hal ini dikarenakan petani tidak berani mengambil risiko gagal panen yang disebabkan hama dan penyakit apabila menanam varietas tebu yang berbeda dari populasi petani lainnya.

Analisis Penggunaan Input-input Produksi Tebu Optimum dengan Menggunakan Pendekatan OLS

Pada analisis efisiensi alokatif faktor produksi ini, hanya variabel yang berpengaruh nyata terhadap produksi tebu yang dianalisis dengan menggunakan rumus efisiensi alokatif. Sedangkan variabel yang tidak berpengaruh nyata dan variabel dummy (sistem tanam dan varietas tebu) tidak dianalisis menggunakan rumus efisiensi alokatif.

Penggunaan Input-input Produksi Tebu Optimum pada Lahan Sawah

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui penggunaan optimum faktor-faktor produksi pada usahatani tebu rakyat lahan sawah. Penggunaan faktor luas lahan memiliki nilai efisiensi alokatif lebih besar dari satu ($2,02 > 1$). Sehingga faktor produksi luas lahan secara alokatif belum efisien dan perlu ditambah penggunaannya untuk dapat mencapai keuntungan maksimum. Sedangkan faktor produksi pupuk anorganik memiliki nilai efisiensi kurang dari satu ($0,24 < 1$), pupuk organik memiliki nilai efisiensi kurang dari satu ($0,76 < 1$) dan faktor tenaga kerja memiliki nilai efisiensi kurang dari satu ($0,77 < 1$). sehingga penggunaan rata-rata dari faktor produksi pupuk anorganik, pupuk organik dan tenaga kerja secara alokatif tidak efisien dan perlu dikurangi penggunaannya untuk mencapai keuntungan maksimum.

Tabel 2. Analisis Alokasi Penggunaan Input Produksi Optimum pada Lahan Sawah

Nilai	Faktor Produksi			
	Luas Lahan (ha)	Pupuk Anorganik (ku)	Pupuk Organik (ku)	Tenaga Kerja (HOK)
Bi (Koefisien)	0,624	0,139	-0,008	0,265
Xi (Input Rata-rata)	3,54	12,57	5,79	1.076
Pxi (Harga Input)	15.031.579	186.259	50.868	55.369
PMxi (Produk Marginal)	611,71	38,38	-4,79	0,85
NPMxi (Nilai PM)	30.364.950	1.905.007	-237.933	42.423
Biaya rata-rata	33.931.745	8.096.886	311.832	58.543.876
Nilai Profit Marginal xi	15.333.371	-6.191.879	-549.765	-12.946
EA (Efisiensi Alokatif)	2,02	0,24	0,76	0,77
Input Produksi Optimum	7,15	3	4,42	824
+/-	3,61	-9,6	1,37	-252
EA Rata-rata		0,89		
Produksi Rata-rata (ku)		3.469		
Produksi per ha (ku/ha)		988,94		
Harga Tebu (Rp/ku)		496.394		

Sumber: Data Primer, 2018 (Diolah)

Efisiensi secara alokatif dari masing-masing faktor produksi yang dipergunakan dalam usahatani tebu lahan sawah adalah sebagai berikut:

a. Luas Lahan

Pada faktor luas lahan rasio antara nilai produk marjinal (NPM) dari faktor produksi luas lahan dengan harga sewa atau pajak lahan per musim adalah lebih besar dari satu ($2,02 > 1$) pada lahan sawah. Hal ini menunjukkan bahwa secara alokatif penggunaan rata-rata dari faktor produksi luas lahan sebesar 3,54 ha pada lahan sawah secara alokatif relatif belum efisien. Penambahan luas lahan diperlukan untuk dapat meningkatkan keuntungan yang maksimum. Produk Marginal penggunaan lahan adalah 611,71 artinya setiap penambahan 1 hektar akan menambah produksi sebesar 611,71 kuintal. Sementara tambahan penerimaan yang ditimbulkan akibat setiap penambahan 3,54 ha luas lahan mencapai Rp30juta. Akibat setiap penambahan 3,54 ha lahan tersebut akan mendapatkan tambahan keuntungan sebesar Rp15juta.

Analisis produksi optimal menunjukkan bahwa penggunaan luas lahan optimal mencapai 7,15 ha. Sehingga penambahan luas lahan sebesar 3,61 ha diperlukan untuk dapat meningkatkan keuntungan optimum dari usahatani tebu. Dengan penggunaan luas lahan mencapai 7,15 ha maka upaya pengawasan terhadap penggunaan faktor produksi semakin baik, penggunaan tenaga kerja tercukupi dan modal yang diperlukan juga tidak terlalu besar sehingga usahatani lebih efisien. Apabila lahan yang digunakan kurang dari luas lahan optimum maka akan terjadi pemborosan penggunaan faktor-faktor produksi lainnya. Sebaliknya, apabila lahan yang digunakan lebih luas dari penggunaan lahan optimum maka akan mengakibatkan lemahnya pengawasan terhadap penggunaan faktor produksi seperti pupuk, pestisida dan tenaga kerja. Persediaan tenaga kerja dan modal yang terbatas akan mempengaruhi efisiensi usahatani tebu plasma PTPN XI. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Paramitha (2014) menyatakan bahwa penggunaan lahan optimum pada usahatani tebu rakyat berkisar 8,2 ha.

b. Pupuk Anorganik

Rasio antara NPM pada faktor produksi pupuk anorganik dengan biaya yang dikeluarkan adalah kurang dari satu ($0,24 < 1$). Rasio kurang dari satu menunjukkan bahwa secara alokatif penggunaan rata-rata dari faktor produksi pupuk anorganik sebesar 12,57 kuintal tidak efisien, artinya penggunaan pupuk anorganik pada usahatani lahan sawah tidak ekuivalen dengan harga atau biaya yang dikeluarkan untuk pembelian pupuk anorganik, sehingga diharapkan adanya pengurangan penggunaan pupuk anorganik. Produk Marginal (PM) penggunaan pupuk adalah 38,38 artinya setiap penambahan 1 kuintal pupuk anorganik akan menambah produksi sebesar 38,38 kuintal. Sementara tambahan penerimaan yang ditimbulkan akibat penambahan pupuk anorganik setiap hektarnya mencapai Rp1,9 juta.

Secara statistik usaha untuk meningkatkan keuntungan usahatani tebu pada lahan sawah di daerah penelitian masih dapat dilakukan yaitu dengan cara mengurangi penggunaan pupuk anorganik sebesar 9,6 kuintal, sampai pada tingkat optimum yakni 3 kuintal per hektar. Pengurangan tersebut akan menyebabkan NPM pupuk ekuivalen dengan biaya pupuk anorganik yang dikeluarkan dengan asumsi harga pupuk konstan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Fadlillah, *et. al.* (2016) menyatakan bahwa penggunaan pupuk anorganik optimum pada usahatani tebu berkisar 4,49 ha.

Pupuk anorganik ini dapat menambah unsur hara yang kurang atau tidak tersedia dalam tanah, namun jika digunakan secara berlebihan dapat menurunkan kesuburan tanah. Sehingga perlu dilakukan penggunaan pupuk anorganik secara tepat, agar tanaman tebu tumbuh dengan baik dan produksi tebu yang dihasilkan dapat tercapai secara optimum untuk memperoleh keuntungan yang maksimum. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan juga akan meningkatkan biaya sehingga akan mengurangi pendapatan. Petani diharapkan dapat

menggunakan pupuk sesuai dengan kebutuhan tanaman tebu dan sesuai dengan kebutuhan unsur hara tanah (Paramitha, 2014).

c. Pupuk Organik

Rasio antara NPM pada faktor produksi pupuk dengan harga beli perkuintalnya atau biaya pupuk organik yang dikeluarkan adalah lebih dari satu ($0,76 < 1$), sehingga secara alokatif penggunaan rata-rata dari faktor produksi pupuk organik pada tingkat 5,79 kuintal tidak efisien, artinya penggunaan pupuk organik oleh petani tebu lahan sawah sudah sangat berlebih. Hal tersebut dikarenakan petani belum memahami penggunaan pupuk organik yang tepat dan berimbang. Petani tebu rakyat pada lahan sawah menggunakan pupuk organik dengan jumlah yang berlebih dan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kebutuhan tanah.

Adapun Produk Marginal (PM) penggunaan pupuk organik pada lahan sawah adalah -4,79, artinya setiap penambahan 1 kuintal pupuk organik akan mengurangi produksi sebesar 4,79 kuintal. Dari hasil analisis disimpulkan bahwa tidak diperlukan penggunaan pupuk organik pada usahatani tebu lahan sawah dengan harapan akan meningkatkan keuntungan maksimum yang diperoleh petani. Hal ini dikarenakan pengaruh penggunaan pupuk organik mempunyai *slope* negatif terhadap produksi tebu yang berarti dapat menurunkan produksi tebu.

d. Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan salah satu faktor yang berpengaruh secara nyata terhadap peningkatan faktor produksi tebu. Dari analisis yang telah dilakukan, rasio antara NPM untuk faktor produksi tenaga kerja dengan harga per HOK lebih kecil dari satu ($0,77 < 1$). Nilai efisiensi yang lebih kecil dari satu merupakan indikator bahwa penggunaan faktor produksi yang berupa tenaga kerja tersebut tidak efisien sehingga perlu dikurangi penggunaannya, hal ini disebabkan karena petani belum memahami penggunaan tenaga kerja yang tepat. Produk Marginal (PM) penggunaan tenaga kerja adalah 0,85 artinya setiap penambahan 1 HOK tenaga kerja akan menambah produksi sebesar 0,85 kuintal. Apabila dinyatakan dalam rupiah, maka penambahan 1 HOK tenaga kerja memerlukan tambahan biaya sebesar Rp55 ribu. Sementara tambahan penerimaan yang ditimbulkan akibat penambahan 1 HOK tenaga kerja tersebut mencapai Rp42 ribu.

Analisis hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai optimal penggunaan tenaga kerja dalam satu hektar adalah sebesar 824 HOK. Sedangkan rata-rata penggunaan tenaga kerja di lokasi penelitian sebanyak 1.076 HOK, sehingga perlu pengurangan tenaga kerja sebanyak 252 HOK untuk memperoleh keuntungan yang maksimum. Sedangkan hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Paramitha (2014) bahwa penggunaan tenaga kerja optimum pada usahatani tebu rakyat sebanyak 3.056 HOK dan penggunaan tenaga kerja optimum pada usahatani tebu milik swasta (PG. Padjarakan) sebanyak 479,89 HOK. Perbedaan jumlah penggunaan tenaga kerja optimum ini dikarenakan tingginya upaya tenaga kerja usahatani tebu di wilayah kerja PTPN XI yang diakibatkan karena kurangnya tenaga kerja usahatani tebu yang tersedia.

Penggunaan Input-input Produksi Tebu Optimum pada Lahan Tegalan

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui penggunaan optimum faktor-faktor produksi pada usahatani tebu rakyat lahan tegalan. Penggunaan faktor luas lahan memiliki nilai efisiensi alokatif lebih besar dari satu ($2,36 > 1$). Sehingga faktor produksi luas lahan secara alokatif belum efisien dan perlu ditambah penggunaannya untuk dapat mencapai efisiensi alokatif. Sedangkan faktor produksi pupuk organik memiliki nilai efisiensi kurang dari satu ($0,28 < 1$) dan faktor tenaga kerja memiliki nilai efisiensi kurang dari satu ($0,86 < 1$). Sehingga penggunaan rata-rata dari faktor pupuk organik dan tenaga kerja secara alokatif tidak efisien dan perlu dikurangi penggunaannya.

Tabel 3. Analisis Alokasi Penggunaan Input Produksi Optimum pada Lahan Tegalan

Nilai	Faktor Produksi		
	Luas Lahan (ha)	Pupuk Organik (ku)	Tenaga Kerja (HOK)
Bi (Koefisien)	0,721	-0,009	0,345
Xi (Input Rata-rata)	3,53	9,32	1,024
Pxi (Harga Input)	11.841.053	49.573	53.656
PMxi (Produk Marginal)	598,88	-2,83	0,97
NPMxi (Nilai PM)	28.003.526	-132.197	46.119
Biaya rata-rata	23.650.573	464.900	53.754.381
Nilai Profit Marginal xi	16.162.473	-597.097	-7.537
EA (Efisiensi Alokatif)	2,36	0,28	0,86
Input Produksi Optimum	8,34	2,65	880
+/-	4,81	-6,67	-144
EA Rata-rata		1,17	
Produksi Rata-rata (ku)		2.928	
Produksi per ha (ku/ha)		828,09	
Harga Tebu (Rp/ku)		471.933	

Sumber: Data Primer, 2015 (Diolah)

Efisiensi secara alokatif dari masing-masing faktor produksi yang dipergunakan dalam usahatani tebu lahan tegalan adalah sebagai berikut:

a. Luas Lahan

Rasio antara nilai produk marjinal (NPM) dari faktor produksi luas lahan dengan dengan harga sewa atau pajak lahan per musim adalah lebih dari satu ($2,36 > 1$). Hal ini menunjukkan bahwa secara alokatif penggunaan rata-rata dari faktor produksi luas lahan sebesar 3,53 ha secara alokatif belum efisien. Produk Marginal (PM) penggunaan lahan adalah 598,88 artinya setiap penambahan 1 hektar lahan akan menambah produksi sebesar 598,88 kuintal. Sementara tambahan penerimaan yang ditimbulkan akibat setiap penambahan 3,53 ha tersebut mencapai Rp28 juta. Dengan demikian akibat setiap penambahan luas lahan tersebut akan mendapatkan tambahan keuntungan sebesar Rp16 juta.

Jika dilihat tingkat efisiensi alokatifnya belum efisien yaitu sebesar 2,36 maka keputusan petani untuk meningkatkan penggunaan lahan dengan harapan akan meningkatkan keuntungan maksimum adalah rasional. Secara statistik usaha untuk menambah alokasi penggunaan luas lahan garapan usahatani tebu masih dapat dilakukan dengan penambahan luas lahan sebesar 4,81 ha. Sehingga petani di daerah penelitian masih akan mendapatkan keuntungan yang maksimal yaitu dengan cara penambahan luas lahan sampai pada luasan optimum yaitu 8,34 ha.

Semakin luas lahan pertanian yang dipanen maka produksi yang dihasilkan semakin tinggi dan produktivitas juga dapat meningkat. Produktivitas tidak hanya dipengaruhi oleh luas panen, namun kesuburan tanah juga perlu diperhatikan. Bila tanah yang dipakai sudah memiliki keasamaan yang tinggi dan tidak subur maka tanaman tidak akan tumbuh dan menghasilkan produk yang baik (Paramitha, 2014). Berbeda dengan penggunaan optimum lahan sawah yaitu seluas 7,15 ha. Perbedaan penggunaan luas optimum antara lahan sawah dan tegalan menunjukkan bahwa potensi usahatani tebu di lahan tegalan sangat tinggi karena masih membutuhkan lahan yang cukup luas (Wibishanna, *et. al.*, 2015).

b. Pupuk Organik

Rasio antara NPM pada faktor produksi pupuk anorganik dengan biaya yang dikeluarkan adalah kurang dari satu ($0,28 < 1$). Rasio kurang dari satu menunjukkan bahwa secara alokatif penggunaan rata-rata dari faktor produksi pupuk organik sebesar 9,32 kuintal tidak efisien, artinya penggunaan pupuk organik pada usahatani lahan tegalan tidak ekuivalen dengan harga atau biaya yang dikeluarkan untuk pembelian pupuk organik, sehingga diharapkan adanya pengurangan penggunaan pupuk organik. Produk Marginal (PM) penggunaan pupuk adalah - 2,83 artinya setiap penambahan 1 kuintal pupuk organik akan mengurangi produksi sebesar 2,83 kuintal. Secara statistik, usaha untuk meningkatkan keuntungan usahatani tebu pada lahan tegalan tidak diperlukan penggunaan pupuk organik.

c. Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan salah satu faktor yang berpengaruh secara nyata terhadap peningkatan faktor produksi tebu. Dari analisis yang telah dilakukan, rasio antara NPM untuk faktor produksi tenaga kerja dengan harga per HOK kurang dari satu ($0,86 < 1$). Nilai efisiensi yang lebih kecil dari satu merupakan indikator bahwa penggunaan faktor produksi yang berupa tenaga kerja tersebut tidak efisien sehingga perlu dilakukan pengurangan dalam penggunaannya. Analisis hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai optimal penggunaan tenaga kerja dalam satu hektar adalah sebesar 880 HOK. Sedangkan rata-rata penggunaan tenaga kerja di lokasi penelitian sebanyak 1.024 HOK, sehingga perlu pengurangan tenaga kerja sebanyak 144 HOK untuk memperoleh keuntungan yang maksimum.

Produk Marginal (PM) penggunaan tenaga kerja adalah 0,97 artinya setiap penambahan 1 HOK tenaga kerja akan menambah produksi sebesar 0,97 kuintal. Apabila dinyatakan dalam rupiah, maka penambahan 1 HOK tenaga kerja memerlukan tambahan biaya sebesar Rp54 ribu. Sementara tambahan penerimaan yang ditimbulkan akibat penambahan tenaga kerja tersebut mencapai Rp46 ribu. Penggunaan tenaga kerja ini dapat dikurangi saat pengolahan lahan dan pengendalian gulma yaitu dengan menggunakan pola mekanisasi pada budidaya tebu dengan bantuan peralatan mekanisasi seperti traktor dan alat pengolahan lainnya. Penggunaan alat tersebut akan menghemat penggunaan tenaga kerja untuk melakukan pengolahan tanah. Penggunaan tenaga kerja saat penyiangan atau pengendalian gulma juga dapat dikurangi dengan menggunakan herbisida untuk memberantas pertumbuhan gulma dan rumput-rumput liar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Faktor-faktor yang meningkatkan produksi tebu pada lahan sawah yaitu luas lahan, pupuk anorganik, tenaga kerja dan sistem tanam. Faktor-faktor yang meningkatkan produksi tebu pada lahan tegalan yaitu luas lahan, pupuk organik, tenaga kerja, sistem tanam dan varietas tebu. Faktor yang menurunkan produksi tebu pada lahan sawah dan tegalan yaitu pupuk organik. Faktor yang tidak berpengaruh terhadap produksi tebu pada lahan sawah dan tegalan yaitu pestisida.

Penggunaan faktor-faktor produksi pada lahan sawah ialah luas lahan optimum 7,15 hektar dengan penggunaan pupuk anorganik optimum sebanyak 3 kuintal, pupuk organik optimum sebanyak 1,37 kuintal dan tenaga kerja optimum sebanyak 824 HOK. Sedangkan penggunaan faktor-faktor produksi pada lahan tegalan ialah luas lahan optimum 8,34 ha dengan penggunaan pupuk organik optimum sebanyak 2,65 kuintal dan tenaga kerja optimum sebanyak 880 HOK.

Saran

Melakukan konsolidasi pemeliharaan dan panen tebu di bawah PTPN XI agar mempermudah dalam pemenuhan kebutuhan input-input produksi seperti modal, bibit, pupuk, pestisida, maupun tenaga kerja. Petani juga disarankan untuk mengoptimalkan luas lahan yang tersedia dengan intensifikasi pertanian untuk meningkatkan produksi tebu dengan berbagai sarana dan input produksi secara optimum dengan menggunakan sejumlah input yang tepat sesuai dengan harga input di daerah setempat.

Pemerintah maupun *stakeholder* swasta agar mempermudah proses administrasi pemerolehan pupuk yang terlalu sulit dan berbelit. Karena kelangkaan pupuk subsidi dikarenakan terlambatnya distribusi pupuk ke petani yang menyebabkan petani membeli pupuk non subsidi yang harga jauh lebih mahal. Hal ini berdampak pada semakin bertambahnya biaya pengeluaran produksi, juga berdampak penurunan produksi karena pemupukan yang tidak tepat secara jumlah dan waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2015). *Statistik Tebu Indonesia 2015*.
- Badan Pusat Statistik. (2016). *Laporan Perekonomian Indonesia 2016*.
- Debertin, D. L. (1986). *Agricultural Productions Economics*. Macmillan Publishing Company, New York.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/tinymcpuk/gambar/file/statistik/2017/Tebu-2015-2017.pdf>.
- Fadlillah, U., Karno, Ekowati. T. 2016. Efisiensi Ekonomi Usahatani Tebu di Kecamatan Dawe, Kabupaten Kudus. *Jurnal Kesejahteraan Sosial*, 3(1), 1-12.
- Gujarati, D., N. (1991). *Dasar-dasar Ekonometrika*. (H. Munandar, Ed.). Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama.
- Husyairi, K. A., 2012. Analisis Efisiensi Produksi Tebu Rakyat di Wilayah Kerja PTPN VII Unit Usaha Bungamayang Kabupaten Lampung Utara Provinsi Lampung. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kementerian Pertanian, 2017. *Konsumsi Gula Indonesia*. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2017/07/11/2017-konsumsi-gula-diperkirakan-57-juta-ton>.
- Nugrayasa, O. 2016. *Mimpi Manis Swasembada Gula Indonesia*. <http://setkab.go.id/mimpi-manis-swasembada-gula-indonesia/>.
- Office of Chief Economist PT Bank Mandiri (Persero) Tbk. 2016. Industri Update. Volume 10, Mei 2016. <http://mandiri-institute.id/files/industry-update-vol-10-2016-gula/?upf=vw&id=2049>. (diakses 12 Februari 2018).
- Paramitha, P. 2014. Studi Efisiensi Teknis dan Alokatif Usahatani Tebu Sendiri dan Tebu Rakyat Di Pabrik Gula Padjarakan. (Jurnal). Studi Efisiensi dan Ekonomis Tebu. *Berkala Ilmiah Pertanian*, November 2014, 1-13.

Wibishanna, A. & M. M. Mustadjab. 2015. Analisis Efisiensi Alokatif Penggunaan Faktor-faktor Produksi pada Usahatani Jagung. *Habitat*, 26(2), 136-143, Agustus 2015,. ISSN: 0853-5167.