

**KEBERLANJUTAN PRODUKSI TEBU
DAN SINERGI PENTAHELIX :
PENGUATAN PETANI TEBU DI JAWA TIMUR**

**DISERTASI
UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN
MEMPEROLEH GELAR DOKTOR**



OLEH:

M. SAMSUL ARIFIEN
NPM: 22661030005

**PROGRAM DOKTOR AGRIBISNIS
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**KEBERLANJUTAN PRODUKSI TEBU
DAN SINERGI PENTAHELIX :
PENGUATAN PETANI TEBU DI JAWA TIMUR**

**DISERTASI
UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN
MEMPEROLEH GELAR DOKTOR**



OLEH:

M. SAMSUL ARIFIEN
NPM: 22661030005

**PROGRAM DOKTOR AGRIBISNIS
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**KEBERLANJUTAN PRODUKSI TEBU
DAN SINERGI PENTAHILIX :
PENGUATAN PETANI TEBU DI JAWA TIMUR**

Oleh:

M. SAMSUL ARIFIEN
NPM: 22661030005

**Telah dipertahankan di depan penguji pada
tanggal 3 Juni 2025
dan dinyatakan memenuhi syarat**

Tim Promotor


Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, M.P.
NIP. 19560620 198703 1 004

Ko – Promotor 1

Ko – Promotor 2


Prof. Dr. Ir. Hamidah Hendrarini, M.Si.
NIP. 19601227 199103 2 001


Dr. Ir. Ramdan Hidayat, M.S.
Nip.19620205 198703 1 005

Dekan Fakultas Pertanian

Mengetahui,

Koordinator Program Studi
Doktor Agribisnis


Prof. Dr. Ir. Wanti Mindari, MP
NIP. 19631208 199003 2001


Prof. Dr. Ir. Hamidah Hendrarini, M.Si.
Nip.19601227 199103 2 001

**KEBERLANJUTAN PRODUKSI TEBU
DAN SINERGI PENTAHELIX :
PENGUATAN PETANI TEBU DI JAWA TIMUR**

Oleh:

M. SAMSUL ARIFIEN
NPM: 22661030005

Komisi Promotor Nama

Tanda Tangan Tanggal

Promotor

Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, M.P

.....


Ko-Promotor I

Prof. Dr. Ir. Hamidah Hendrarini, M.Si.

.....

Ko-Promotor II

Dr. Ir. Ramdan Hidayat, M.S.

.....


Yang dinyatakan memenuhi syarat

Pada tanggal... 23 - Juni - 2025

**Koordinator Program Studi
Doktor Agribisnis**


Prof. Dr. Ir. Hamidah Hendrarini, M.Si.
Nip.19601227 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Moch. Samsul Arifien
NPM : 22661030005
Program : Doktor (S3)
Program Studi : Doktor Agribisnis
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Disertasi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Disertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Surabaya, 13 Juni 2025
Yang Membuat pernyataan



Moch. Samsul Arifien
NPM. 22064020009

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Disertasi dengan judul: “Keberlanjutan Produksi Tebu dan Sinergi Pentahelix : Penguatan Petani Tebu Di Jawa Timur” ini dapat penulis selesaikan dengan baik.

Penelitian dan penulisan Disertasi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Doktor, pada Program Doktor Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Merupakan kesempatan berharga dapat mengenyam ilmu melalui penerapan teori ke dalam praktek penelitian selama menempuh pendidikan ini. Secara khusus penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Tim Promotor yang terdiri dari Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, M.P. selaku Promotor, Prof. Dr. Ir. Hamidah Hendrarini, M.Si. selaku Ko-Promotor 1, Dr. Ir. Ramdan Hidayat, M.S. selaku Ko-Promotor 2, yang telah memberikan arahan, bimbingan dan pendampingan secara cermat dan tulus ikhlas selama penyelesaian Disertasi.

Pada kesempatan ini, penulis juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materiil, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT.,IPU. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Prof. Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Syarif Imam Hidayat, M.M. selaku Ketua Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Prof. Dr. Ir. Hamidah Hendrarini, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Doktor Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Dr Emil Lestianto Dardak, B Bus, Msc Ph D selaku penguji eksternal.
6. Para Tim Penguji Internal Disertasi.
7. Para Dosen pada Program Doktor Agribisnis Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
8. Para Pegawai dan Staf Administrasi pada Program Doktor Agribisnis Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
9. Rekan-rekan mahasiswa Program Doktor Agribisnis Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;

Kepada pihak-pihak yang telah memberikan data sekunder (Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Timur, Dirjen Perkebunan, Dinas lingkup Pertanian Kabupaten Sidoarjo, Tulungagung, Ngawi, Situbondo), para responden petani tebu yang memberikan data primer, serta pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per-satu, juga penulis sampaikan rasa terima kasih.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya kepada kita semua dalam melaksanakan pengabdian keilmuan bagi penulis, keluarga, masyarakat, demi kejayaan negara dan bangsa Indonesia. Aamiin.

Surabaya, Juni 2025

Penulis

RINGKASAN

M Samsul Arifien, NPM 22661030005, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, "KEBERLANJUTAN PRODUKSI TEBU DAN SINERGI PENTAHHELIX : PENGUATAN PETANI TEBU DI JAWA TIMUR", Promotor Prof.Dr.Ir Teguh Soedarto, M.P, Prof Dr.Ir. Hamidah Hendrarini,Msi, Dr.Ir. Ramdan Hidayat,M.S.

Jawa Timur merupakan Provinsi penghasil gula terbesar di Indonesia, saat ini mengalami stagnasi produksi. Salah satu penyebab adalah kurangnya bahan baku tebu untuk memenuhi kebutuhan Pabrik Gula. Kapasitas giling 30 Pabrik Gula di Jawa Timur pada tahun 2021 sebesar 129.263 TCD (Ton Cane Day), terpakai 109.250 TCD. Terjadi *idle capacity*. karena kekurangan bahan baku tebu.

Kenyataan tersebut memicu dilakukannya penelitian dengan tujuan untuk mengetahui ; (1) Trend perkembangan produksi tebu, (2) Kebutuhan bahan baku Pabrik Gula sesuai dengan kapasitas giling, (3) Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi tebu, (4) Opportunity cost dalam usahatani tebu, (5) Keberlanjutan usahatani tebu, (6) Peran sinergi Pentahelix dalam pembinaan produksi tebu, (7) Untuk mendapatkan model sistem penyuluhan dan penguatan petani tebu.

Penelitian dilaksanakan di 4 Kabupaten di Jawa Timur, yaitu Kabupaten Sidoarjo, Tulungagung, Ngawi, Situbondo. Jumlah sampel sebanyak 120 (masing-masing Kabupaten 30 sampel), untuk data primer. Disamping itu juga dibutuhkan data sekunder, yang berasal dari beberapa instansi.

Metode Penelitian yang digunakan adalah; (1) Metode trend kuadrat terkecil untuk menganalisis perkembangan produksi tebu. (2) Metode deskriptif untuk mengetahui kebutuhan dan pasokan bahan baku tebu. (3) Metode Analisis Cobb Douglas untuk menganalisis fakto-faktor yang mempengaruhi produksi tebu. (4) Metode analisis Opportunity cost, membandingkan pendapatan komoditi tebu dengan pendapatan padi dan jagung. (5) Metode MDS-Rapfish untuk mengetahui keberlanjutan usahatani tebu. (6) Metode deskriptif kualitatif untuk menganalisis peran stakeholder dalam sinergi Pentahelix. (7) Metode deskriptif kualitatif untuk mendapatkan model sistem penyuluhan dan penguatan petani tebu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa trend perkembangan komoditi tebu di Jawa Timur menurun pada luas areal dan produksi, tahun 2012 – 2021. Luas areal menurun dengan persamaan $Y = -3,394 X + 7.038$, produksi menurun dengan persamaan $Y = -415,9 X + 85.380$.

Sebanyak 30 Pabrik Gula di Jawa Timur membutuhkan bahan baku tebu sebesar 23.267.340 ton per tahun untuk giling selama 180 hari. Kenyataannya,

pada tahun 2021 hanya dapat terpenuhi sebesar 14.767.753 ton atau 63,1 % dari kebutuhan. Terdapat kekurangan sebesar 8.499.587 ton.

Hasil analisis terhadap 9 faktor yang diduga mempengaruhi produksi tebu yaitu luas areal, biaya produksi, tenaga kerja, jumlah pupuk, pestisida, herbisida, opportunity cost, sustainabilitas, dan pentahelix, secara bersama-sama mempengaruhi produksi tebu. Secara partial, luas areal, tenaga kerja, herbisida, sustainabilitas, berpengaruh signifikan terhadap produksi tebu.

Hasil analisis Opportunity Cost, usahatani tebu kurang menguntungkan. Rata-rata pendapatan dari usahatani tebu sebesar Rp 25.993.750, lebih rendah dibandingkan pendapatan tanaman padi dan jagung sebesar Rp 31.618.062,-.

Hasil analisis MDS-Rapfish menunjukkan bahwa usahatani tebu cukup berkelanjutan dengan indeks sebesar 52,73. Indeks keberlanjutan untuk Kabupaten Sidoarjo 57,12, Kabupaten Tulungagung 52,98, Kabupaten Ngawi 44,63, Kabupaten Situbondo 56,23.

Hasil analisis secara kualitatif terhadap stakeholder yang melakukan pembinaan kepada petani tebu dalam sinergi pentahelix, didapatkan bahwa peran pembinaan oleh Pemerintah sebesar 32 %, Pabrik Gula 23,5 %, Akademisi 6,5 %, Kelompok tani 37,5 %, dan media masa 0,5 %.

Didapatkan model Sistem Penyuluhan dan Penguatan Petani Tebu, berupa sinergi diantara sistem penyuluhan/extension system, sistem penelitian/research system, dan sistem penunjang/support system.

SUMMARY

M Samsul Arifien, NPM 22661030005, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, “SUSTAINABLE SUGAR CANE PRODUCTION AND PENTAHHELIX SYNERGY”: REINFORCEMENT SUGAR CANE FARMERS IN EAST JAVA", Promotor Prof.Dr.Ir Teguh Soedarto, M.P, Prof. Dr.Ir. Hamidah Hendrarini,Msi, Dr.Ir. Ramdan Hidayat,M.S.

East Java is the largest sugar producing province in Indonesia, currently experiencing production stagnation. One of the causes is the lack of sugar cane raw materials to meet the needs of sugar factories. The milling capacity of 30 sugar factories in East Java in 2021 is 129,263 TCD (Ton Cane Day), 109.250 TCD is used. Idle capacity occurs. due to a shortage of sugar cane raw materials.

This fact triggered research with the aim of knowing (1) Production development trends, (2) Sugar factory raw material needs according to milling capacity, (3) Factors that influence sugar cane production, (4) Opportunity costs in sugar cane farming, (5) Sustainability of sugar cane farming, (6) As well as the role of Pentahelix synergy in developing sugar cane production, (7) To obtain a model of the extension system and reinforcement of sugarcane farmers.

The research was conducted in 4 regencies in East Java, namely Sidoarjo, Tulungagung, Ngawi, Situbondo. The number of samples was 120 (each regency 30 samples), for primary data. In addition, secondary data is also needed, which comes from several agencies.

The research method used is; (1) Least squares trend method to analyze the development of sugar cane production. (2) Descriptive method to determine the need and supply of sugar cane raw materials. (3) Cobb Douglas Analysis Method to analyze the factors that influence sugar cane production. (4) Opportunity cost analysis method, comparing sugar cane commodity income with rice and corn income. (5) Rapfish method to determine the sustainability of sugar cane farming. (6) Qualitative descriptive method to determine the role of stakeholders in Pentahelix synergy. (7) Qualitative descriptive method to obtain a model of the extension system and reinforcement of sugarcane farmers.

The results of the study show that the trend of sugarcane commodity development in East Java has decreased in terms of area and production, 2012 - 2021. The area decreased with the equation $Y = -3.394 X + 7.038$, production decreased with the equation $Y = -415.9 X + 85.380$.

A total of 30 sugar factories in East Java require 23,267,340 tons of sugar cane raw material per year to be milled for 180 days. In fact, in 2021 only

14,767,753 tons or 63.1% of the needs can be met. There is a shortage of 8,499,587 tons.

The results of the analysis of 9 factors that are thought to influence sugarcane production, namely area area, production costs, labor, amount of fertilizer, pesticides, herbicides, opportunity costs, sustainability, and pentahelix, together influence sugarcane production. Partially, area size, labor, herbicides, sustainability have a significant effect on sugar cane production.

The results of the Opportunity Cost analysis show that sugarcane farming is less profitable. The average income from sugar cane farming is IDR 25,993,750, lower than the income from rice and corn crops of IDR 31,618,062.

The results of the MDS-Rapfish analysis showed that sugarcane farming was quite sustainable with an index of 52.73. Sustainability index for Sidoarjo Regency 57.12, Tulungagung Regency 52.98, Ngawi Regency 44.63, Situbondo Regency 56.23.

The results of a qualitative analysis of stakeholders who provide guidance to sugar cane farmers in the pentahelix synergy, it was found that the role of guidance by the Government was 32%, sugar factories 23.5%, academics 6.5%, farmer groups 37.5%, and mass media 0.5 %.

The Sugarcane Farmer Extension and Reinforcement System model was obtained, in the form of synergy between the extension system, research system, and support system.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah swt yang telah memberikan rahmat, taufik, hidayah, dan innayahNya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Disertasi yang berjudul “Keberlanjutan Produksi Tebu dan Sinergi Pentahelix : Penguatan Petani Tebu Di Jawa Timur” Program Doktor Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Jawa Timur sebagai Provinsi penghasil gula terbesar di Indonesia, saat ini mengalami stagnasi produksi. Salah satu penyebab adalah kurangnya bahan baku tebu untuk memenuhi kebutuhan Pabrik Gula. Areal, produksi dan produktivitas tidak berkembang, bahkan menurun. Sementara Pabrik Gula (lama) peninggalan jaman Belanda berusaha melakukan revitalisasi mesin guna meningkatkan kapasitas giling, dan berdirinya 3 Pabrik Gula baru di Jawa Timur, semakin memperbesar kapasitas giling. Data pada tahun 2021 menunjukkan bahwa kapasitas giling seluruh Pabrik Gula di Jawa Timur sebesar 129.263 TCD (Ton Cane Day). Dari kapasitas tersebut terpakai 109.250 TCD (tahun 2021), sehingga terjadi *idle capacity*. Apabila saat giling harian dapat terpenuhi kapasitasnya, maka durasi (lamanya hari) giling rata-rata 135 hari. Sementara kemampuan Pabrik Gula bisa giling selama 180 hari, bahkan lebih. Pendeknya hari giling menyebabkan operasional Pabrik Gula menjadi tidak efisien. Ada Pabrik Gula yang giling kurang dari 100 hari, efisiensi sangat rendah dan akhirnya ditutup. Kenyataan tersebut memicu untuk berpikir tentang penyebab tidak terpenuhinya kapasitas giling, dan bagaimana keberlanjutan usahatani tebu di masa yang akan datang. Sehingga dilakukan penelitian yang diawali dengan bagaimana perkembangan produksi tebu, berapa besar kebutuhan bahan baku tebu oleh Pabrik Gula, faktor apa yang mempengaruhi produksi tebu, bagaimana daya saing terdapat komoditi tanaman semusim lainnya, bagaimana keberlanjutan usahatani, bagaimana peran stakeholder dalam sinergi Pentahelix, serta bagaimana penguatan dalam pembinaan petani tebu di Jawa Timur.

Penulis menyadari banyaknya kekurangan dalam penulisan Disertasi ini, mohon masukan dan dukungan dari semua pihak guna melengkapi hingga mendekati kesempurnaan.

Surabaya, Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS DISERTASI.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
RINGKASAN.....	vii
SUMMARY.....	ix
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
 BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.1.1, Produksi Tebu Dunia	1
1.1.2. Produksi Tebu Indonesia.....	2
1.1.3. Produksi Tebu Provinsi Jawa Timur	8
1.2. Kebaruan Penelitian	19
1.3. Permasalahan.....	21
1.4. Rumusan Masalah	24
1.5. Tujuan Penelitian.....	24
1.6. Manfaat Penelitian	25
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	26
2.1. Penelitian Terdahulu	26
2.2. Landasan Teori.....	43
2.2.1. Teori Produksi	43
2.2.2. Teori Usahatani	53

2.2.3. Teori Kebijakan Pembinaan Petani	55
2.2.4. Teori Daya Saing	60
2.2.5. Teori Keberlanjutan Usahatani	63
2.2.6. Teori Sinergi Pentahelix.....	68
2.2.7. Teori Model.....	74
2.3. Kerangka Pemikiran.....	76
2.4. Kerangka Analisis	78
2.5. Hipotesis Penelitian.....	79
BAB III METODE PENELITIAN	81
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	81
3.2. Jenis Penelitian.....	83
3.3. Populasi dan Sampel	84
3.4. Sumber Data.....	88
3.5. Pengumpulan Data	89
3.6. Pengolahan Data	90
3.7. Konsep Variabel dan Indikator Peneliti.....	90
3.8. Definisi Operasional.....	92
3.9. Metode Analisis.....	95
3.10. Uji Validitas dan Reliabilitas	99
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	102
4.1. Deskripsi Lokasi Penelitian.....	102
4.1.1. Lokasi Penelitian di Kabupaten Sidoarjo.....	102
4.1.2. Lokasi Penelitian di Kabupaten Tulungagung.....	104
4.1.3. Lokasi Penelitian di Kabupaten Ngawi.....	105
4.1.4. Lokasi Penelitian di Kabupaten Situbondo.....	107
4.1.5. Responden.....	108
4.2. Hasil Penelitian.....	109
4.2.1. Trend Perkembangan Produksi Tebu.....	109
4.2.2. Kebutuhan Bahan Baku Pabrik Gula.....	115

4.2.3. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Produksi Tebu.....	125
4.2.4. Opportunity Cost pada Usahatani Tebu.....	138
4.2.5. Keberlanjutan Usahatani Tebu.....	144
4.2.6. Peran Stakeholder dalam Pentahelix.....	150
4.2.7. Performa Komoditi Tebu di Jawa Timur.....	157
4.2.8. Penguatan Petani Tebu.....	158
4.3. Pembahasan.....	161
4.3.1. Trend Perkembangan Produksi Tebu.....	161
4.3.2. Kebutuhan Bahan Baku Pabrik Gula.....	175
4.3.3. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Produksi Tebu.....	183
4.3.4. Opportunity Cost pada Usahatani Tebu.....	206
4.3.5. Keberlanjutan Usahatani Tebu.....	215
4.3.6. Peran Stakeholder dalam Pentahelix.....	235
4.3.7. Performa Komoditi Tebu di Jawa Timur.....	270
4.3.8. Penguatan Petani Tebu.....	273
4.4. Keterbatasan Penelitian.....	319
BAB V. KESIMPULAN, SARAN, DAN IMPLIKASI.....	320
5.1. Kesimpulan.....	320
5.2. Saran.....	321
5.3. Implikasi.....	321
DAFTAR PUSTAKA	323
LAMPIRAN	344

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.1.	Perkembangan Areal dan Produksi Tebu Tahun 2017 – 2021.....	6
1.2.	Luas Areal dan Produksi Tebu di Jawa Timur Tahun 2021	9
2.1.	Kerangka Analisis	78
4.1.	Data Responden Berdasarkan Usia.....	108
4.2.	Data Responden Berdasarkan Pendidikan	109
4.3.	Perkembangan Produksi Tebu dan Gula Di Provinsi Jawa Timur.....	109
4.4.	Persamaan Trend Produksi Tebu di Provinsi Jawa Timur	110
4.5.	Persamaan Trend Produksi Tebu Nasional	110
4.6.	Kapasitas Giling Pabrik Gula di Jawa Timur Th 2012 - 2021	115
4.7.	Kapasitas Giling Pabrik Gula lingkup PTPN X.....	117
4.8.	Kebutuhan Bahan Baku Pabrik Gula lingkup PTN X.....	119
4.9.	Kapasitas Giling Pabrik gula lingkup PTPN XI	119
4.10.	Kebutuhan Bahan Baku Pabrik Gula lingkup PTPN XI	121
4.11.	Kapasitas Giling Pabrik Gula Glenmore PTPN XII	121
4.12.	Kebutuhan Bahan Baku Pabrik Gula Glenmor PTN XII.....	121
4.13.	Kapasitas Giling Pabrik Gula lingkup PT Rajawali Nusantara	122
4.14.	Kebutuhan Bahan Baku Pabrik Gula lingkup PT Rajawali Nusantara	122
4.15.	Kapasitas Giling Pabrik Gula Swasta	123
4.16.	Kebutuhan Bahan Baku Pabrik Gula Swasta	124
4.17.	Kapasitas Giling 30 Pabrik Gula di Jawa Timur Th 2021	124
4.18.	Kebutuhan Bahan Baku 30 Pabrik Gula di Jawa Timur Th 2021.....	124
4.19.	Hasil Analisis Pengaruh Faktor Produksi terhadap Produksi Tebu	126
4.20.	Nilai Coefficient dan P Value	126
4.21.	Nilai Variabel yang Mempengaruhi Produksi Tebu	128
4.22.	Nilai Variabel Keberlanjutan Usahatani Tebu	129
4.23.	Nilai Variabel Pentahelix	131
4.24.	Luas Areal Usahatani Tanaman Tebu	132
4.25.	Kualitas Lahan Usahatani Tanaman Tebu	133

4.26. Pengaruh Variabel Lahan terhadap Produksi Tebu.....	133
4.27. Jumlah Tenaga Kerja pada Budidaya Tanaman Tebu.....	134
4.28. Pengaruh Variabel Tenaga Kerja terhadap Produksi Tebu	135
4.29. Penggunaan Herbisida pada Budidaya Tanaman Tebu.....	135
4.30. Pengaruh Variabel Herbisida terhadap Produksi Tebu	136
4.31. Nilai Dimensi Keberlanjutan Usahatani Tanaman Tebu	137
4.32. Pengaruh Keberlanjutan Usaha terhadap Produksi Tanaman Tebu.....	137
4.33. Rumus Opportunity Cost di 4 Kabupaten di Jawa Timur	138
4.34. Analisis Usahatani Tebu (per ha) di Kabupaten Sidoarjo.....	138
4.35. Analisis Usahatani Tebu (per ha) di Kabupaten Tulungagung	139
4.36. Analisis Usahatani Tebu (per ha) di Kabupaten Ngawi.....	139
4.37. Analisis Usahatani Tebu (per ha) di Kabupaten Situbondo.....	140
4.38. Analisis Usahatani Tebu (per ha) di Jawa Timur.....	140
4.39. Analisis Usahatani Padi (per ha) di Kabupaten Sidoarjo	141
4.40. Analisis Usahatani Jagung (per ha) di Kabupaten Sidoarjo.....	141
4.41. Analisis Usahatani Jagung (per ha) di Kabupaten Tulungagung.....	142
4.42. Analisis Usahatani Jagung (per ha) di Kabupaten Ngawi.....	142
4.43. Analisis Usahatani Padi (per ha) di Kabupaten Situbondo	143
4.44. Analisis Usahatani Jagung (per ha) di Kabupaten Situbondo.....	143
4.45. Pendapatan Padi dan Jagung (per ha) di 4 Kabupaten	144
4.46. Nilai Opportunity Cost di 4 Kabupaten	144
4.47. Index Keberlanjutan Usahatani Tebu.....	148
4.48. Selisih Monte Carlo vs MDS.....	150
4.49. Peran Stakeholder Dalam Sinergi Pentahelix	151
4.50. Peran Pemerintah Dalam Pengembangan Produksi Tebu.....	152
4.51. Peran Pabrik Gula Dalam Pengembangan Produksi Tebu.....	152
4.52. Peran Akademisi Dalam Pengembangan Produksi Tebu.....	154
4.53. Peran Kelompok Tani Dalam Pengembangan Produksi Tebu.....	155
4.54. Peran Media pada Pengembangan Produksi Tebu	156
4.55. Kemandirian Dan Penguatan Petani Tebu	159

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.4.	Grafik Realisasi Impor Gula Tahun 2017 – 2021.....	7
2.1.	Segitiga Dimensi Keberlanjutan Pembangunan.....	65
2.2.	Sinergi Triplehelix dan Quadruplehelix.....	69
2.3.	Sinergi Pentahelix.....	71
2.4.	Kerangka Pemikiran Penelitian.....	76
3.1.	Tahap Penetapan Lokasi Sampel.....	86
3.2.	Diagram Konsep Variabel dan Indikator Penelitian	91
4.1.	Grafik Trend Luas Areal Tebu di Jawa Timur dan Nasional Th 2012-2021	114
4.2.	Grafik Trend Produksi Tebu di Jawa Timur dan Nasional Th 2012-2021	115
4.3.	Grafik Kapasitas Giling Pabrik Gula di Jawa Timur Th 2012-2021	116
4.4.	Grafik Kapasitas Giling Pabrik Gula lingkup PTPN X	118
4.5.	Grafik Kapasitas Giling Pabrik Gula lingkup PTPN XI	120
4.6.	Grafik Kapasitas Giling Pabrik Gula PT Rajawali Nusantara	122
4.7.	Grafik Kapasitas Giling Pabrik Gula Swasta	123
4.8.	Skema Kebutuhan Bahan Baku Tebu di 30 Pabri Gula se Jawa Timur.....	125
4.9.	Sebaran Data dari 120 Responden Petani Tebu	125
4.10.	Grafik Peningkatan Luas Areal, diikuti oleh Peningkatan Produksi.....	134
4.11.	Grafik Peningkatan Jumlah Tenaga Kerja, diikuti Peningkatan Produksi	135
4.12.	Grafik Peningkatan volume Herbisida, diikuti penurunan produksi.....	136
4.13.	Grafik Peningkatan Keberlanjutan usahatani, diikuti Peningkatan Produksi ...	137
4.14.	Ordinat Ekologi Keberlanjutan Usahatani Tebu	145
4.15.	Ordinat Ekonomi Keberlanjutan Usahatani Tebu	145
4.16.	Ordinat Sosial-Budaya Keberlanjutan Usahatani Tebu	146
4.17.	Ordinat Teknologi Keberlanjutan Usahatani Tebu	146
4.18.	Ordinat Kelembagaan Keberlanjutan Usahatani Tebu.....	147
4.19.	Diagram Layang-layang Keberlanjutan Usahatani Tebu	147
4.20.	Atribut Pengungkit Pada Dimensi Ekologi	148
4.21.	Atribut Pengungkit Pada Dimensi Ekonomi	149

4.22. Atribut Pengungkit Pada Dimensi Sosial-Budaya	149
4.23. Atribut Pengungkit Pada Dimensi Teknologi	149
4.24. Atribut Pengungkit Pada Dimensi Kelembagaan.....	150
4.25. Sinergi Pentahelix Dalam Pembinaan Produksi Tebu	151
4.26. Peran Stakeholder Dalam Sinergi Pentahelix	151
4.27. Peran Pemerintah Dalam Pengembangan Produksi Tebu	152
4.28. Peran Pabrik Gula Dalam Pengembangan Produksi Tebu.....	153
4.29. Sistem Usahatani Tebu di Kabupaten Sidoarjo.....	153
4.30. Sistem Usahatani Tebu di Kabupaten Tulungagung	153
4.31. Sistem Usahatani Tebu di Kabupaten Ngawi.....	154
4.32. Sistem Usahatani Tebu di Kabupaten Situbondo.....	154
4.33. Peranan Akademisi Dalam Pengembangan Produksi Tebu	155
4.34. Peranan Kelompok Tani Dalam Pengembangan Produksi Tebu	255
4.35. Peranan Media Dalam Pengembangan {roduksi Tebu	156
4,36. Sinergi Dekahelix.....	157
4.37. Performa Komoditi Tebu.....	158
4.38. Pemberdayaan dan Penguatan Petani Tebu.....	159
4.39. Model Penguatan Petani Tebu.....	160
4,40. Model Sistem Penyuluhan Dan Penguatan Petani Tebu.....	161

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Hal
1.	Kuesioner Penelitian Pengaruh Faktor Produksi Tebu	344
2.	Kuesioner Penelitian Analisis Usahatani Tanaman Tebu	345
3.	Kuesioner Keberlanjutan Usahatani Tanaman Tebu.....	347
4.	Kuesioner Sinergi Pentahelix, untuk Narasumber Kunci.....	352
5.	Kuesioner Sinergi Pentahelix untuk Narasumber Utama.....	353
6.	Form Rekapitulasi Data.....	356
7.	Transkrip wawancara dengan Responden.....	357
8.	Hasil uji validitas dan rentabilitas	365
9.	Dokumentasi kegiatan Penelitian.....	368