

**PENGARUH MODAL INSANI TERHADAP KINERJA PETANI
TEBU (*Saccharum Officinarum* L) DI NAGARI TIGO BALAI
KECAMATAN MATUR KABUPATEN AGAM**

SKRIPSI

Oleh



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

**PENGARUH MODAL INSANI TERHADAP KINERJA PETANI
TEBU (*Saccharum Officinarum* L) DI NAGARI TIGO BALAI
KECAMATAN MATUR KABUPATEN AGAM**

Oleh



Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Dengan ini dinyatakan bahwa skripsi berjudul “Pengaruh Modal Insani Terhadap Kinerja Petani Tebu (*Saccharum Officinarum* L) Di Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur Kabupaten Agam” adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.



Padang, 10 Agustus 2026

M. Alfi Al-Barqhi
NIM. 2210222072

LEMBAR PENGESAHAN

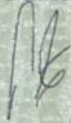
PENGARUH MODAL INSANI TERHADAP KINERJA PETANI
TEBU (*Saccharum Officinarum* L) DI NAGARI TIGO BALAI
KECAMATAN MATUR KABUPATEN AGAM

Oleh

M Alfi Al-Barqhi
2210222072

MENYETUJUI

Dosen Pembimbing I



Lora Triana, S.P., M.M
NIP. 198006042003122002

Dosen Pembimbing II



Dr. Rini Hakimi, S.P., M.Si
NIP. 197508081999032013

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas



Prof. Dr. Ir. Indra Dwipa, MS
NIP. 196502201989031003

Koordinator Program Studi Agribisnis
Fakultas Pertanian Universitas Andalas



Dr. Zedra Azriani, S.P., M.Si
NIP. 197508081999032013

Tanggal disahkan: 10 Agustus 2026

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Pada tanggal 10 Agustus 2026.

No	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1.	Prof. Ir. Rudi Febriamansyah, Msc., Ph.D.		Ketua

2.	Lora Triana, SP. MM		Sekretaris
----	---------------------	--	------------

3.	Dr. Rini Hakimi, SP. Msi		Anggota
----	--------------------------	--	---------

4.	Dr. Ir. Nofialdi, M.Si		Anggota
----	------------------------	--	---------

5.	Cipta Budiman, S.Si. MM		Anggota
----	-------------------------	--	---------





“Manusia tidak akan memperoleh selain dari apa yang diusahakannya. Bahwa sesungguhnya usahanya akan diperlihatkan (kepadanya). Kemudian akan diberi balasan atas (amalnya) itu dengan balasan yang paling sempurna”.

(Qs. An-Najm, 39-41)

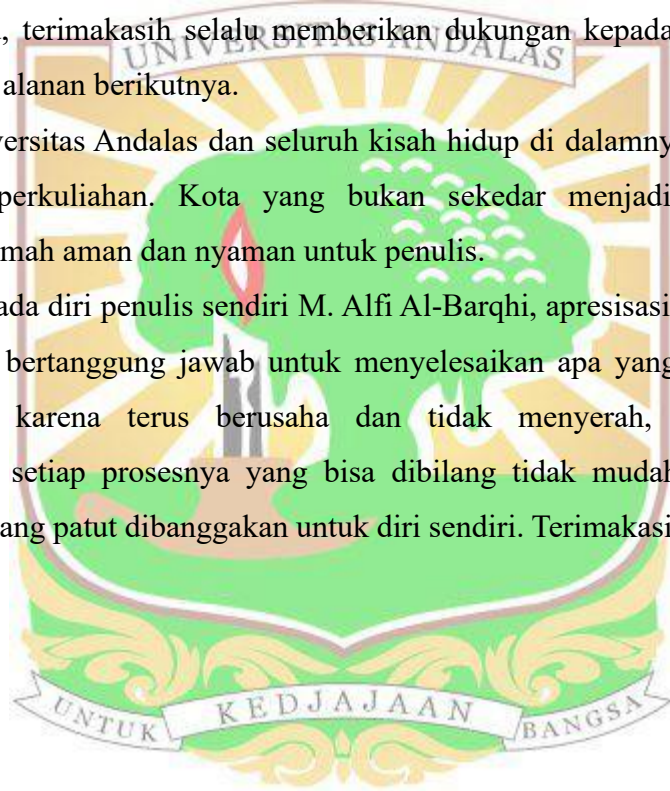
Alhamdulillah rabbil'alamiin puji syukur kepada Allah SWT yang maha sempurna dan tidak henti-hentinya melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam tidak lupa juga penulis curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi inspirasi penulis dalam menghadapi berbagai permasalahan yang terjadi.

Di antara seluruh halaman dalam skripsi ini, lembar persembahan adalah halaman yang paling bermakna, karena di sinilah penulis menitipkan rasa terima kasih yang tidak mampu terucap oleh kata-kata. Bismillahirrahmanirrahim, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Dedi Dahudi dan Ibunda Eva Susanti serta kedua adik Zaki Musthafa Kamil dan Muhammad Hilmi. Terimakasih penulis ucapkan atas pengorbanan dan ketulusan yang diberikan. Atas semua hal terbaik yang diberikan, tak kenal lelah mendoakan, mengusahakan, memberikan dukungan baik secara moral maupun finansial, serta memprioritaskan pendidikan dan kebahagiaan anak-anaknya. Perjalanan hidup penulis sebagai bagian dari keluarga yang utuh memang tidak mudah, tetapi segala sesuatu yang telah di lalui memberikan penulis pelajaran yang sangat berharga tentang arti menjadi seorang laki-laki yang kuat, bertanggung jawab, selalu berjuang dan mandiri. Dan “Kalaupun penulis harus mengulang seribu kali pun, penulis akan tetap memilih kalian”.
2. Kepada sahabat-sahabat baik saya, yaitu Agung, Surya, Daniel, Guchy, Nabil, Raihan, Farel, Deko, Nazlan, Tegar dan Wan Luthfi, Terimakasih telah menjadi

sahabat yang sangat baik bahkan layaknya saudara. Terimakasih karena tidak meninggalkan penulis sendirian, selalu menjadi garda terdepan saat penulis membutuhkan bantuan selama perkuliahan ini. Kemudian terkhusus kepada mahasiswi dengan nim 2211122030 terimakasih sudah selalu kebersamai di tiap proses penulis dalam menempuh pendidikan ini serta selalu memberikan dukungan moril kepada penulis. Terimakasih karena telah menjadi salah satu hal yang penulis syukuri dalam perkuliahan ini.

3. Kepada teman-teman seperjuangan Agribisnis 22 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terimakasih selalu memberikan dukungan kepada penulis. Sampai jumpa di perjalanan berikutnya.
4. Kepada Universitas Andalas dan seluruh kisah hidup di dalamnya, tempat penulis menempuh perkuliahan. Kota yang bukan sekedar menjadi ruang singgah, melainkan rumah aman dan nyaman untuk penulis.
5. Terakhir kepada diri penulis sendiri M. Alfi Al-Barqhi, apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang sudah di mulai. Terimakasih karena terus berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menjalankan setiap prosesnya yang bisa dibilang tidak mudah. Ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri. Terimakasih sudah bertahan.



BIODATA

Penulis dilahirkan di Batam, Kelurahan Duriangkang, Kecamatan Sei Beduk, Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau, pada tanggal 15 Juni 2003. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Dedi Dahudi dan Ibu Eva Susanti. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) di tempuh di Madrasah Ibtidaiyah Raudlatul Qur'an Batam, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di tempuh di SMP Negeri 16 Batam. Sekolah Menengah Atas (SMA) di tempuh di MAN Insan Cendekia Kota Batam. Pada tahun 2022 penulis melanjutkan kuliah S1 Program Studi Agribisnis, Departemen Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang.



Padang, 10 Agustus 2026

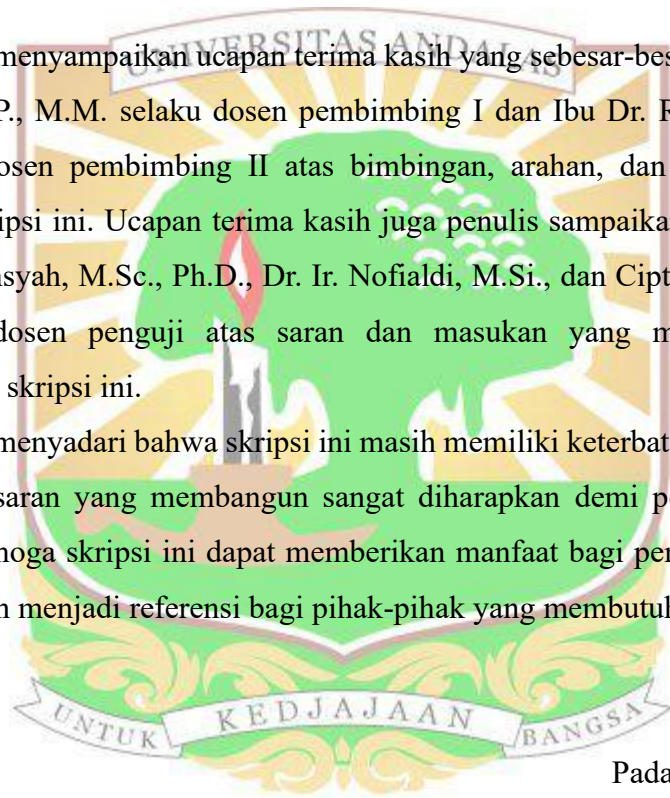
M. Alfi Al-Barqhi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “**Pengaruh Modal Insani terhadap Kinerja Petani Tebu (*Saccharum Officinarum* L) di Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur Kabupaten Agam**” dapat diselesaikan. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW sebagai teladan bagi seluruh umat manusia.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Lora Triana, S.P., M.M. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Rini Hakimi, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing II atas bimbingan, arahan, dan motivasi selama penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Prof. Ir. Rudi Febriamansyah, M.Sc., Ph.D., Dr. Ir. Nofialdi, M.Si., dan Cipta Budiman, S.Si., M.M. selaku dosen penguji atas saran dan masukan yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi referensi bagi pihak-pihak yang membutuhkan.



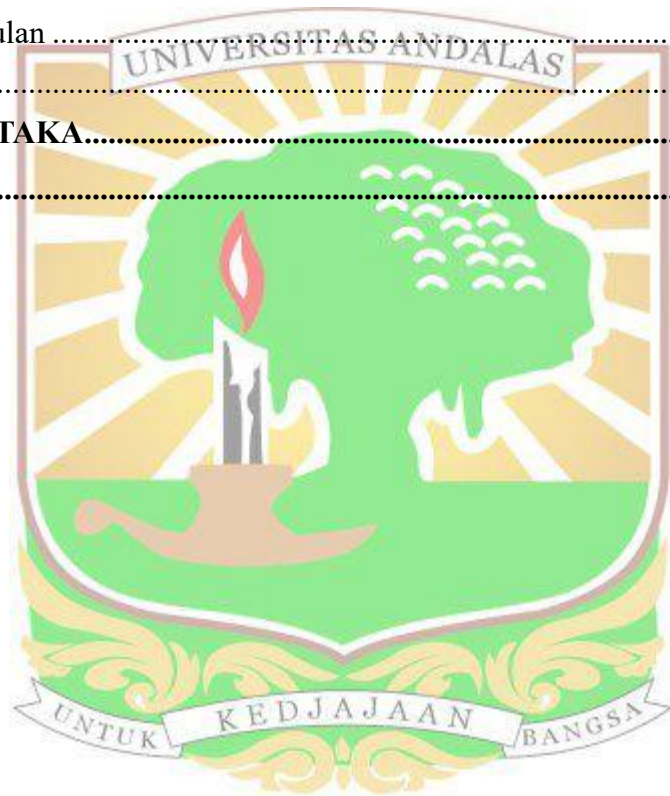
Padang, Agustus 2026

M.A

DAFTAR ISI

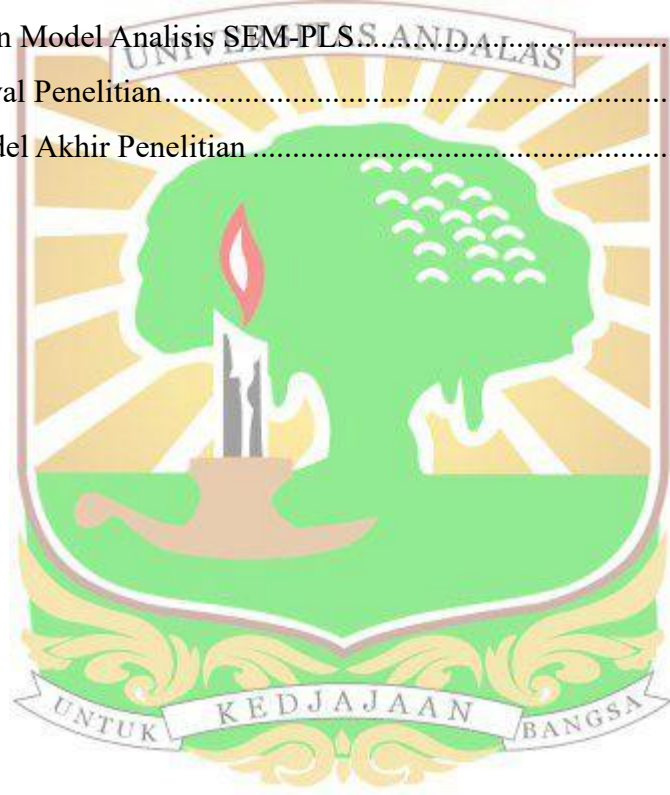
	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Tanaman Tebu	8
B. Teknik Budidaya Tanaman Tebu	12
C. Modal Insani	21
D. Structural Equation Modeling Partial Least Square (SEM-PLS).....	25
E. Penelitian Terdahulu.....	30
F. Kerangka Pemikiran.....	35
BAB III. METODE PENELITIAN	37
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
B. Metode Penelitian.....	37
C. Metode Pengambilan Sampel.....	37
D. Uji Instrumen Penelitian	39
E. Aspek Data dan Variabel Penelitian	39
F. Teknik Analisis Data	47
G. Hipotesis Penelitian.....	51
H. Definisi Operasional.....	52
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	56

A. Gambaran Umum Daerah Penelitian	56
B. Karakteristik Petani Tebu di Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur Kabupaten Agam	58
C. Uji Instrumen Penelitian	66
D. Deskripsi Modal Insani pada Petani di Nagari Tigo Balai	69
E. Pengaruh Modal Insani Terhadap Kinerja Petani di Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur Kabupaten Agam	80
F. Hasil Pengujian Hipotesis	90
BAB V. PENUTUP	101
A. Kesimpulan	101
B. Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN	108



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Grafik Produktivitas Tebu Tahun 2006-2023	2
2. Grafik Produktivitas Tebu Tahun 2024.....	4
3. Grafik Produktivitas Tebu di Kecamatan Matur 2018-2024	5
4. <i>Reflective model</i>	27
5. <i>Formative model</i>	28
6. Diagram Kerangka Pemikiran	36
7. Rancangan Model Analisis SEM-PLS.....	49
8. Model Awal Penelitian.....	80
9. Hasil Model Akhir Penelitian	82



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Dosis pupuk tebu berdasarkan jenis tanah dan kategori tanaman	15
2. Ringkasan penelitian terdahulu.....	34
3. Kriteria uji validitas	39
4. Kriteria uji reliabilitas.....	39
5. Skala likert	40
6. Kategori mean.....	41
7. Kategori <i>coefficient variation</i>	42
8. Indikator produktivitas, penggunaan input dan pendapatan	46
9. Indikator pengetahuan, keterampilan dan pengalaman	47
10. Definisi operasional karakteristik Petani	53
11. Definisi operasional variabel modal insani	54
12. Definisi operasional variabel kinerja petani	55
13. Batas administratif wilayah kecamatan matur	57
14. Kelompok umur penduduk Kecamatan Matur Pengelola Usaha pertanian 2023	57
15. Karakteristik petani responden nagari tigo balai 2026	63
16. Hasil uji <i>outer loading</i>	67
17. Hasil uji <i>average variance extracted (ave)</i>	67
18. Hasil uji reliabilitas.....	68
19. Analisis statistik deskriptif variabel manifestasi pengetahuan	69
20. Analisis statistik deskriptif variabel manifestasi keterampilan	72
21. Analisis statistik deskriptif variabel manifestasi pengalaman	73
22. Analisis statistik deskriptif variabel manifestasi produktivitas	75
23. Analisis statistik deskriptif variabel manifestasi penggunaan input.....	77
24. Analisis statistik deskriptif variabel manifestasi pendapatan	78
25. Nilai <i>outer loading</i>	81
26. Nilai <i>average variance extracted (ave)</i>	83
27. Nilai <i>fornell-larcker criterion</i>	83
28. Nilai <i>cross loading</i>	84

29. Nilai <i>Cronbach's Alpha</i> dan <i>composite reability</i>	85
30. Nilai <i>R-squared</i> (R^2)	86
31. Nilai <i>effect size</i> (F^2)	87
32. Nilai <i>stone glesser value</i> (Q^2).....	88
33. Nilai <i>standardized root mean square residual</i> (SRMR)	89
34. Hasil pengujian hipotesis	90



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Informasi Petani Tebu di Nagari Lawang & Nagari Tigo balai	108
2. Luas tanam, luas panen, produksi dan produktivitas tebu di Sumatera Barat Tahun 2024.....	109
3. Data Produksi Tebu di kabupaten Agam tahun 2023 - 2024	110
4. Data Luas Lahan, Produksi dan Produktivitas Tebu Kecamatan Matur tahun 2018 – 2024	110
5. Kategori umur menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI no.25 tahun 2016	111
6. Data produksi, luas lahan dan produktivitas di Nagari Tigo Balai	111
7. Perbandingan Produktivitas Tebu Sumatera Barat dan Nasional	114
8. Kuisioner Penelitian.....	115
9. Makna skala jawaban terhadap indikator	120
10. Data Tabulasi Skala Likert.....	130
11. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	134



PENGARUH MODAL INSANI TERHADAP KINERJA PETANI TEBU (*Saccharum Officinarum* L) DI NAGARI TIGO BALAI KECAMATAN MATUR KABUPATEN AGAM

ABSTRAK

Produktivitas usahatani tebu di Kecamatan Matur, Kabupaten Agam mengalami penurunan dalam beberapa tahun terakhir meskipun wilayah tersebut merupakan sentra produksi tebu di Sumatera Barat. Kondisi tersebut mengindikasikan pentingnya peningkatan kualitas sumber daya manusia petani melalui penguatan modal insani sebagai salah satu faktor yang dapat meningkatkan kinerja usahatani agar terjadi peningkatan produktivitas. Peningkatan kinerja petani tidak hanya dipengaruhi oleh faktor teknis budidaya, tetapi juga oleh kualitas sumber daya manusia yang tercermin dalam modal insani. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh modal insani terhadap kinerja petani tebu di Nagari Tigo Balai, Kecamatan Matur, Kabupaten Agam. Penelitian menggunakan metode survei dengan pendekatan deskriptif kuantitatif terhadap 100 petani dan dianalisis menggunakan *Structural Equation Modeling-Partial Least Square (SEM-PLS)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modal insani berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja petani dengan koefisien jalur (β) sebesar 0,695, nilai t-statistic sebesar 13,411, dan p-value sebesar 0,000. Nilai R^2 sebesar 0,483 menunjukkan bahwa modal insani mampu menjelaskan 48,3% variasi kinerja petani, sedangkan 51,7% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman petani berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas, efisiensi penggunaan input, dan pendapatan usahatani. Oleh karena itu, pemerintah dan instansi terkait perlu memperkuat program pendidikan, pelatihan, dan penyuluhan sebagai upaya meningkatkan modal insani dan kinerja petani tebu.

Kata Kunci: Kinerja petani, Modal insani, SEM-PLS, Tebu, Usahatani.

THE INFLUENCE OF *HUMAN CAPITAL* ON THE PERFORMANCE OF SUGARCANE FARMERS (*SACCHARUM OFFICINARUM*) IN NAGARI TIGO BALAI, MATUR DISTRICT, AGAM REGENCY

ABSTRACT

Sugarcane farming productivity in Matur District, Agam Regency, has declined in recent years, despite this area being a sugarcane production center in West Sumatra. This condition underscores the importance of improving farmers' human capital as a key factor in enhancing farming performance and increasing productivity. The improvement in farmer performance is influenced not only by technical cultivation factors but also by the quality of human resources, as reflected in human capital. This study aims to analyze the influence of human capital on the performance of sugarcane farmers in Nagari Tigo Balai, Matur District, Agam Regency. The research employed a quantitative survey of 100 farmers and was analyzed using Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS). The results showed that human capital had a positive and significant effect on farmer performance, with a path coefficient (β) of 0.695, a t-statistic of 13.411, and a p-value of 0.000. The R^2 value of 0.483 indicated that human capital explained 48.3% of the variation in farmer performance, while the remaining 51.7% was attributable to other factors outside the research model. These results indicate that improvements in farmers' knowledge, skills, and experience contribute to increased productivity, input use efficiency, and farm income. Therefore, the government and relevant institutions need to strengthen education, training, and extension programs as efforts to enhance human capital and the performance of sugarcane farmers.

Keywords: *Farm management, Farmer performance, Human capital, SEM-PLS, Sugarcane*

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dimana mata pencaharian mayoritas penduduknya bercocok tanam. Hal ini ditandai dengan jumlah tenaga kerja disektor pertanian mencapai 38,99 juta orang atau 26,75 persen dari total 145,77 juta tenaga kerja nasional pada tahun 2025. Oleh karena itu sektor pertanian mendapat perhatian serius dalam rangka mengembangkan perekonomian Indonesia (Kementerian Pertanian, 2025).

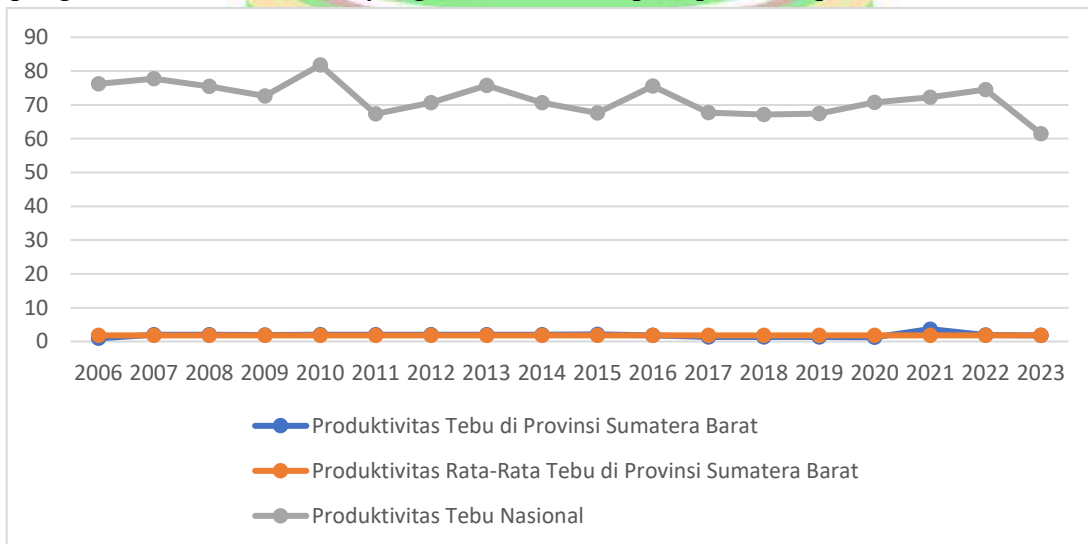
Disisi lain, sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan memiliki peran penting dalam perekonomian, terutama di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia. Pada tahun 2024, sektor ini menyumbang sekitar 12,61 persen terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia, menempatkannya di posisi ketiga setelah sektor Industri Pengolahan (18,98 persen) dan sektor Perdagangan Besar dan Eceran, Reparasi Mobil, dan Sepeda Motor (13,07 persen) (BPS, 2025).

Sektor pertanian dalam arti luas terdiri atas beberapa subsektor, yaitu tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan, kehutanan, serta perikanan, yang masing-masing memberikan kontribusi berbeda terhadap perekonomian nasional. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, dari seluruh subsektor tersebut, subsektor tanaman perkebunan tercatat sebagai penyumbang terbesar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional pada tahun 2024, yaitu sebesar 4,17 persen diikuti oleh subsektor perikanan sebesar 2,51 persen, tanaman pangan sebesar 2,19 persen, peternakan sebesar 1,58 persen, tanaman hortikultura sebesar 1,39 persen, kehutanan sebesar 0,59 persen, serta jasa pertanian dan perburuan sebesar 0,18 persen (BPS, 2025).

Salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran strategis di Indonesia adalah tebu. Salah satu alasan penting mengapa tebu memiliki peran strategi karena usahatani tebu terbukti mampu meningkatkan pendapatan petani. Kebijakan pengembangan tebu melalui penerapan teknologi budidaya, penggunaan varietas unggul, serta praktik bongkar ratoon dan rawat ratoon, berdampak pada langsung pada peningkatan efisiensi produksi gula sehingga turut mendorong peningkatan pendapatan

petani (Silalahi, 2024). Temuan ini diperkuat oleh hasil penelitian pada tingkat usahatani, misalnya penelitian yang dilakukan di Kecamatan Tayu, Kabupaten Pati, yang menunjukkan bahwa petani tebu mitra memperoleh rata-rata penerimaan sebesar Rp40.601.264 per hektar per musim tanam, dengan total biaya produksi sebesar Rp25.261.110 per hektar, sehingga diperoleh pendapatan bersih sebesar Rp14.980.154 per hektar per musim tanam. Angka tersebut menunjukkan bahwa usahatani tebu memiliki potensi ekonomi yang menguntungkan bagi petani apabila dikelola dengan baik (Naim *et al.*, 2015).

Meskipun memiliki peran strategis, kondisi usahatani tebu di Indonesia masih dihadapkan pada tantangan rendahnya produktivitas di sejumlah wilayah. Provinsi Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi penghasil tebu di Indonesia, meskipun produksinya masih lebih kecil dibandingkan dengan provinsi sentra tebu lainnya seperti Jawa Timur dan Lampung (BPS, 2025), dengan tingkat produktivitas rata-rata selama 19 tahun terakhir (2006–2024) hanya sebesar 1,967 ton per hektar. Angka tersebut jauh lebih rendah apabila dibandingkan dengan produktivitas tebu nasional yang secara rata-rata berada pada 72,09 ton per hektar pada periode yang sama (Lampiran 7). Kesenjangan yang sangat besar antara produktivitas tebu Sumatera Barat dengan produktivitas nasional ini mengindikasikan adanya permasalahan dalam pengelolaan usahatani tebu yang dilakukan oleh para petani di provinsi ini.



Gambar 1. Grafik Produktivitas Tebu Tahun 2006-2023

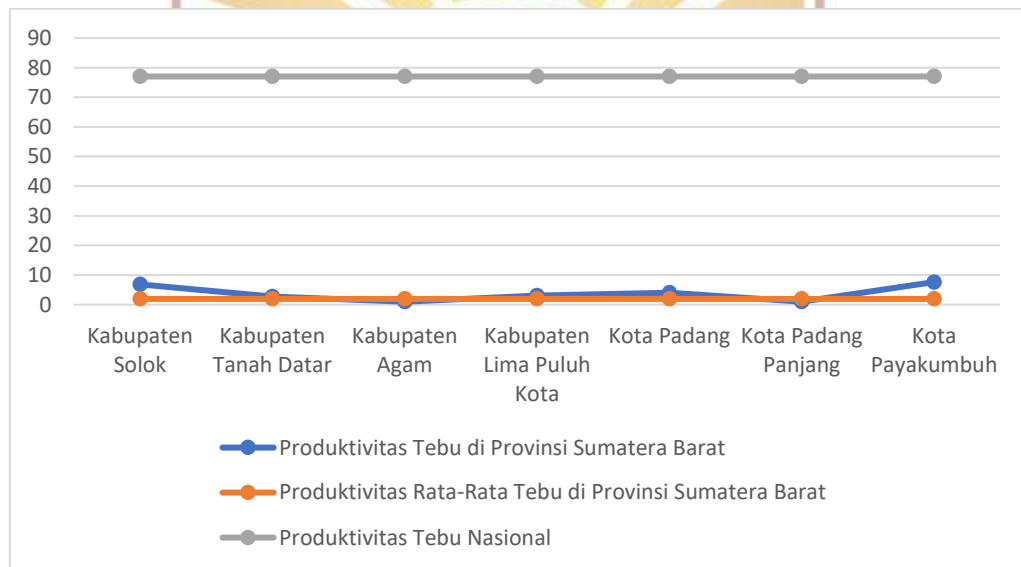
Kualitas sumber daya manusia dari para petani tebu di Provinsi Sumatera Barat lebih cenderung dengan karakteristik usahatani tebu tradisional yang bertujuan mengolah batang tebu menjadi gula saka serta bergantung pada tengkulak untuk penjualan hasil panennya, karena hal ini para petani disana memilih metode pemanenan yang tidak dilakukan secara serentak karena harus menyesuaikan permintaan tengkulak. Selain itu para petani disana juga belum mengandalkan penerapan teknologi budidaya modern seperti pupuk berimbang, serta pengendalian hama dan penyakit, hal ini menggambarkan kurangnya pengetahuan pada petani lokal yang berdampak pada turunnya kemampuan petani dalam mengelola usahatani tebunya (Melly & Nofaldi, 2015).

Kemampuan petani dalam mengelola usahatannya akan mempengaruhi tingkat produksi maupun produktivitas yang dihasilkannya petani, dengan kemampuan pengelolaan yang baik akan lebih mampu mengambil keputusan usahatani secara tepat, mengalokasikan faktor produksi secara efektif dan efisien, serta menerapkan teknik budidaya yang sesuai, sehingga berdampak pada peningkatan hasil produksi (Mathis & Jackson, 2008). Kualitas dari kemampuan petani tersebut dalam mengelola usahatannya dapat diukur dengan pendekatan modal insani. Modal insani merupakan cerminan dari kemampuan suatu individu yang meliputi tingkat pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman, serta kemampuan dalam mengambil keputusan usahatani. Pendekatan ini menjadi penting karena pengelolaan modal insani yang baik dapat meningkatkan kemampuan petani dan akan berdampak pada peningkatan produksi maupun produktivitas petani (Anwar *et al.*, 2023).

B. Rumusan Masalah

Provinsi Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi penghasil tebu batang di Indonesia dengan tingkat produktivitas rata-rata dari tahun 2006 sampai 2024 sebesar 1,967 ton per hektar (Lampiran 7). Berdasarkan lampiran 2 salah satu sentra produksi tebu di Sumatera Barat berasal dari Kabupaten Agam dengan luas tanam mencapai 3.460 hektar, luas panen 1.980 hektar, dan total produksi sebesar 1.986 ton pada tahun 2024, menempatkannya sebagai salah satu sentra tebu utama setelah Kabupaten Tanah

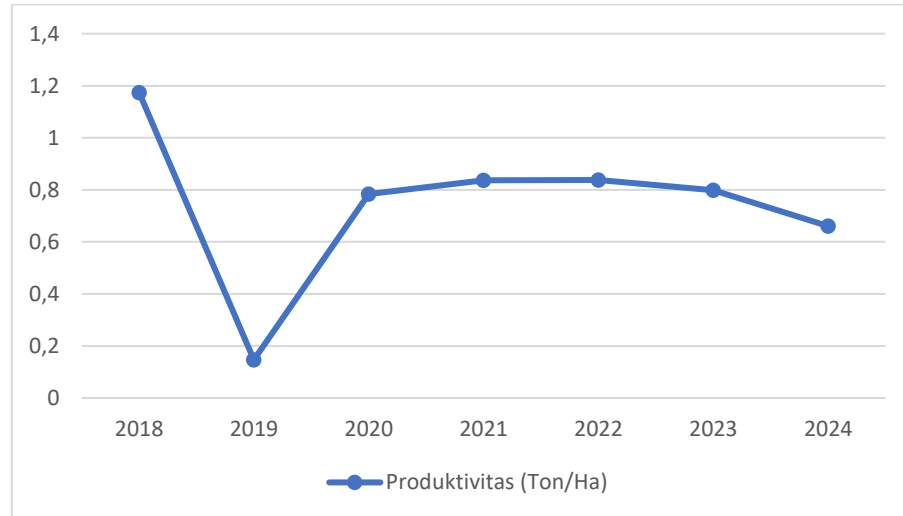
Datar. Namun demikian, produktivitas tebu di wilayah ini masih tergolong rendah, yaitu sekitar 1.003,93 kg per hektar atau sekitar 1 ton per hektar, jika dibandingkan dengan produktivitas tebu nasional dan produktivitas rata-rata di Sumatera Barat pada tahun 2006 sampai 2023 sebesar 77,03 ton per hektar dan 1,93 ton per hektar pada gambar 2 (Pertanian, 2025). Kondisi rendahnya produktivitas ini turut diperkuat oleh temuan penelitian terdahulu di Kabupaten Agam, dimana Hardianti, (2021) melaporkan rata-rata produktivitas tebu di Kecamatan Canduang sebesar 4,14 ton per hektar, yang relatif lebih baik dibandingkan capaian Kabupaten Agam secara keseluruhan, tetapi tetap menunjukkan kesenjangan yang cukup jauh terhadap produktivitas rata-rata nasional.



Gambar 2. Grafik Produktivitas Tebu Tahun 2024

Kabupaten Agam memiliki 16 Kecamatan, dan hanya 6 kecamatan yang melakukan kegiatan usahatani tebu, yaitu Kecamatan Matur, Kecamatan Canduang, Kecamatan IV Koto, Kecamatan Baso, Kecamatan Palembayan dan Kecamatan Palupuh. Pada tahun 2023 sekitar 49,43 persen dari total produksi tebu di Kabupaten Agam berasal dari Kecamatan Matur, sehingga menjadikannya sebagai sentra utama produksi tebu di Kabupaten Agam. Namun pada tahun 2024 mengalami penurunan menjadi 38,14 persen dari total produksi tebu di Kabupaten Agam (BPS, 2025). Jika dilihat dari sisi produktivitas, di tahun 2021 menuju 2022 hanya terjadi sedikit kenaikan

produktivitas yang bahkan mendekati stagnan, serta dari tahun 2022 sampai tahun 2024 terjadi penurunan produktivitas. Adapun produktivitas di Kecamatan Matur Tahun 2018–2024 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Produktivitas Tebu di Kecamatan Matur 2018-2024

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa produktivitas tebu di Kecamatan Matur selama delapan tahun terakhir mengalami fluktuasi yang cukup signifikan. Namun di tahun 2021-2022 terjadi keadaan yang mendekati stagnan pada produktivitas tebu di Kecamatan Matur. Kemudian dari tahun 2022 sampai 2024 mengalami penurunan produktivitas setiap tahunnya. Pada tahun 2023 terjadi penurunan produktivitas sebesar 4,70 persen, dan pada tahun 2024 terjadi penurunan produktivitas sebesar 17,17 persen. (Lampiran 4). Penurunan produktivitas mengindikasikan adanya permasalahan dalam kegiatan pengelolaan usahatani tebu. Maka dari itu kemampuan petani sebagai pengelola usahatani menjadi salah satu faktor yang menentukan keberhasilan kegiatan usahatani tebu yang dijalankannya. Untuk melihat keberhasilan tersebut perlu diukur bagaimana kinerja dari petani tebu tersebut.

Pada Kecamatan Matur terdapat dua nagari yang memiliki data resmi kelompok tani yang terdaftar dalam Sistem Informasi Manajemen Penyuluhan Pertanian (SIMLUHTAN) Kecamatan Matur. Nagari tersebut yaitu Nagari Tigo Balai dan Nagari Lawang (Lampiran 1). Berdasarkan lampiran tersebut Nagari Tigo Balai

memiliki jumlah petani yang lebih banyak sebesar 61.68% dari total petani terdaftar di Kecamatan Matur, maka dari itu Nagari Tigo Balai dipilih menjadi lokasi penelitian.

Kemampuan petani tebu di Nagari Tigo Balai dalam mengelola usahatannya dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor pertama adalah usia, yaitu apakah petani tersebut telah tergolong lanjut usia (lansia) atau belum. Faktor kedua adalah tingkat pengetahuan, baik pengetahuan mengenai teknis budidaya maupun pengetahuan mengenai adopsi dan inovasi teknologi terbaru. Faktor ketiga adalah tingkat pengalaman petani, yang mencakup pengalaman dalam berusahatani, pengalaman menghadapi kegagalan panen, maupun pengalaman dalam pengambilan keputusan usahatani. Akumulasi dari aspek-aspek kemampuan tersebut nantinya akan tergambarkan dari kinerja yang dihasilkan oleh petani tebu itu sendiri. Oleh karena itu, digunakan pendekatan modal insani untuk mengukur akumulasi kemampuan tersebut, sehingga faktor-faktor tersebut dapat dikelompokkan secara lebih terstruktur dan menghasilkan gambaran yang lebih jelas mengenai pengaruhnya terhadap kinerja petani (Saha *et al.*, 2025).

Kondisi ini didukung dengan karakteristik petani di Nagari Tigo Balai, di mana hasil pra survei menunjukkan sebesar 67,33% petani telah memasuki kategori lanjut usia (39,33% pra-lansia dan 28,00% lansia), sementara sisanya sebesar 32,67% berada pada kategori dewasa (lampiran 5). Struktur usia yang didominasi oleh petani lanjut usia ini menguatkan urgensi untuk melihat pengaruh modal insani secara khusus terhadap kinerja petani tebu, karena tingginya proporsi petani lanjut usia menandakan akumulasi pengetahuan dan pengalaman bertani yang didapatkan pada petani di Nagari Tigo Balai sudah cukup tinggi sehingga berpotensi berdampak pada kinerja petani tebu yang sedang mengelola usahatannya. Sejalan dengan usia petani tebu yang semakin tua juga akan meningkatkan akumulasi berbagai jenis pengetahuan dan pengalaman yang sudah dilalui dan dipatkan oleh petani, baik itu secara formal melalui pendidikan dan pelatihan maupun secara non formal melalui otodidak.

Berdasarkan pemaparan diatas, menunjukkan adanya indikasi pengaruh dari modal insani terhadap kinerja petani dalam kegiatan produksi tebu yang dilakukan di

Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur Kabupaten Agam, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik petani tebu di Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur Kabupaten Agam
2. Bagaimana pengaruh modal insani terhadap kinerja petani tebu di Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur Kabupaten Agam

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan karakteristik petani tebu di Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur Kabupaten Agam.
2. Melihat pengaruh modal insani terhadap kinerja petani tebu di Nagari Tigo Balai, Kecamatan Matur, Kabupaten Agam.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan yaitu :

1. Bagi petani tebu, penelitian ini dapat memberikan rekomendasi atau informasi dalam upaya mengelola usahatani tebu yang lebih baik.
2. Bagi pemerintah, penelitian ini dapat menjadi pertimbangan kebijakan untuk perkembangan dan kemajuan usahatani tebu di Nagari Tigo Balai, Kecamatan Matur, Kabupaten Agam
3. Bagi penulis, penelitian ini dapat menjadi alat untuk mengaplikasikan ilmu yang diperoleh dari perkuliahan.

BAB II.TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Tebu

1. Sejarah

Tanaman tebu (*Saccharum Officinarum*) sudah dikenal lama di Nusantara. Berdasarkan catatan sejarah yang terdapat dalam buku Rusdi Evzal, tebu telah dibudidayakan di Indonesia jauh sebelum masa kolonial. Seorang perantau Cina bernama I Tsing mencatat pada tahun 895 Masehi bahwa gula dari tebu dan nira kelapa telah diperdagangkan di wilayah Nusantara. Pada masa kolonial, tebu menjadi komoditas utama ekspor ke Eropa. Pemerintah Hindia Belanda mengembangkan sistem tanam paksa (*Cultuur Stelsel*) pada tahun 1830–1870, di mana sebagian tanah petani diwajibkan untuk ditanami tebu demi memenuhi kebutuhan industri gula di Belanda. Sejak saat itu, industri gula di Indonesia berkembang pesat dan menjadi salah satu sektor perkebunan paling penting hingga kini (Evizal, 2018).

2. Klasifikasi

Tanaman tebu merupakan tanaman perkebunan yang berasal dari daerah tropis dan termasuk ke dalam famili rumput-rumputan (*Graminae*). Tebu dikenal dengan nama ilmiah *Saccharum Officinarum* dan memiliki bentuk perdu. Perdu merupakan tanaman berumpun dengan batang tegak dan beruas, yang tumbuh dari tunas-tunas pangkal. Berdasarkan buku Perkebunan: Budidaya Tebu (Indrawanto *et al.*, 2010) sistematika klasifikasi tanaman tebu adalah sebagai berikut:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledone</i>
Ordo	: <i>Graminales</i>
Famili	: <i>Graminae</i>
Genus	: <i>Saccharum</i>
Spesies	: <i>Saccharum Officinarum</i>

3. Syarat Tumbuh

Tanaman tebu (*Saccharum Officinarum*) merupakan tanaman yang tumbuh baik di daerah tropika dan tropika sampai batas garis isotherm 20°C, yaitu pada wilayah antara 19° LU – 35° LS. Pertumbuhan dan produktivitas tebu sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan tumbuh, terutama kondisi tanah, iklim, suhu, penyinaran matahari, serta angin. Faktor-faktor ini menentukan tidak hanya tinggi-rendahnya hasil tebu, tetapi juga kandungan sukrosa atau rendemen gula yang dihasilkan (Indrawanto *et al.*, 2010).

a. Sifat Fisik Tanah

Struktur tanah yang baik untuk pertanaman tebu adalah tanah yang gembur sehingga aerasi udara dan perakaran berkembang sempurna, oleh karena itu upaya pemecahan bongkahan tanah atau agregat tanah menjadi partikel-partikel kecil akan memudahkan akar menerobos. Sedangkan tekstur tanah, yaitu perbandingan partikel partikel tanah berupa lempung, debu dan liat, yang ideal bagi pertumbuhan tanaman tebu adalah tekstur tanah ringan sampai agak berat dengan kemampuan menahan air cukup dan porositas 30 %. Tanaman tebu menghendaki solum tanah minimal 50 cm dengan tidak ada lapisan kedap air dan permukaan air 40 cm. Sehingga pada lahan kering, apabila lapisan tanah atasnya tipis maka pengolahan tanah harus dalam. Demikian pula apabila ditemukan lapisan kedap air, lapisan ini harus dipecah agar sistem aerasi, air tanah dan perakaran tanaman berkembang dengan baik.

b. Sifat Kimia Tanah

Tanaman tebu dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang memiliki pH 6- 7,5, akan tetapi masih toleran pada pH tidak lebih tinggi dari 8,5 atau tidak lebih rendah dari 4,5. Pada pH yang tinggi ketersediaan unsur hara menjadi terbatas. Sedangkan pada pH kurang dari 5 akan menyebabkan keracunan Fe dan Al pada tanaman, oleh karena itu perlu dilakukan pemberian kapur (CaCO_3) agar unsur Fe dan Al dapat dikurangi. Bahan racun utama lainnya dalam tanah adalah klor (Cl), kadar Cl dalam tanah sekitar 0,06– 0,1 % telah bersifat racun bagi akar tanaman. Pada tanah ditepi pantai karena rembesan air laut, kadar Cl nya cukup tinggi sehingga bersifat racun.

c. Curah Hujan

Tanaman tebu dapat tumbuh dengan baik didaerah dengan curah hujan berkisar antara 1.000– 1.300 mm per tahun dengan sekurang-kurangnya 3 bulan kering. Distribusi curah hujan yang ideal untuk pertanaman tebu adalah: pada periode pertumbuhan vegetatif diperlukan curah hujan yang tinggi (200 mm per bulan) selama 5-6 bulan. Periode selanjutnya selama 2 bulan dengan curah hujan 125 mm dan 4– 5 bulan dengan curah hujan kurang dari 75 mm/bulan yang merupakan periode kering. Periode ini merupakan periode pertumbuhan generative dan pemasakan tebu.

d. Suhu

Pengaruh suhu pada pertumbuhan dan pembentukan sukrosa pada tebu cukup tinggi. Suhu ideal bagi tanaman tebu berkisar antara 24°C–34°C dengan perbedaan suhu antara siang dan malam tidak lebih dari 10°C. Pembentukan sukrosa terjadi pada siang hari dan akan berjalan lebih optimal pada suhu 30°C. Sukrosa yang terbentuk akan ditimbun/disimpan pada batang dimulai dari ruas paling bawah pada malam hari. Proses penyimpanan sukrosa ini paling efektif dan optimal pada suhu 15°C.

e. Sinar Matahari

Tanaman tebu membutuhkan penyinaran 12-14 jam setiap harinya. Proses asimilasi akan terjadi secara optimal, apabila daun tanaman memperoleh radiasi penyinaran matahari secara penuh sehingga cuaca yang berawan pada siang hari akan mempengaruhi intensitas penyinaran dan berakibat pada menurunnya proses fotosintesa sehingga pertumbuhan terhambat.

f. Angin

Kecepatan angin sangat berperan dalam mengatur keseimbangan kelembaban udara dan kadar CO₂ disekitar tajuk yang mempengaruhi proses fotosintesa. Angin dengan kecepatan kurang dari 10 km/jam disiang hari berdampak positif bagi pertumbuhan tebu, sedangkan angin dengan kecepatan melebihi 10 km/jam akan mengganggu pertumbuhan tanaman tebu bahkan tanaman tebu dapat patah dan roboh.

4. Morfologi

Tanaman tebu (*Saccharum Officinarum*) termasuk tanaman perdu. Tebu merupakan tumbuhan monokotil dari famili rumput rumputan (*Gramineae*), Batang

tanaman tebu memiliki anakan tunas dari pangkal batang yang membentuk rumpun. Tanaman ini memerlukan waktu musim tanam sepanjang 11- 12 bulan (Kiswanto & Wijayanto, 2014).

a. Batang

Batang tanaman tebu berdiri lurus dan beruas-ruas yang dibatasi dengan buku-buku. Pada setiap buku terdapat mata tunas. Batang tanaman tebu berasal dari mata tunas yang berada dibawah tanah yang tumbuh keluar dan berkembang membentuk rumpun. Diameter batang antara 3-5 cm dengan tinggi batang antara 2-5 meter dan tidak bercabang.

b. Akar

Akar tanaman tebu termasuk akar serabut tidak panjang yang tumbuh dari cincin tunas anakan. Pada fase pertumbuhan batang, terbentuk pula akar dibagian yang lebih atas akibat pemberian tanah sebagai tempat tumbuh.

c. Daun

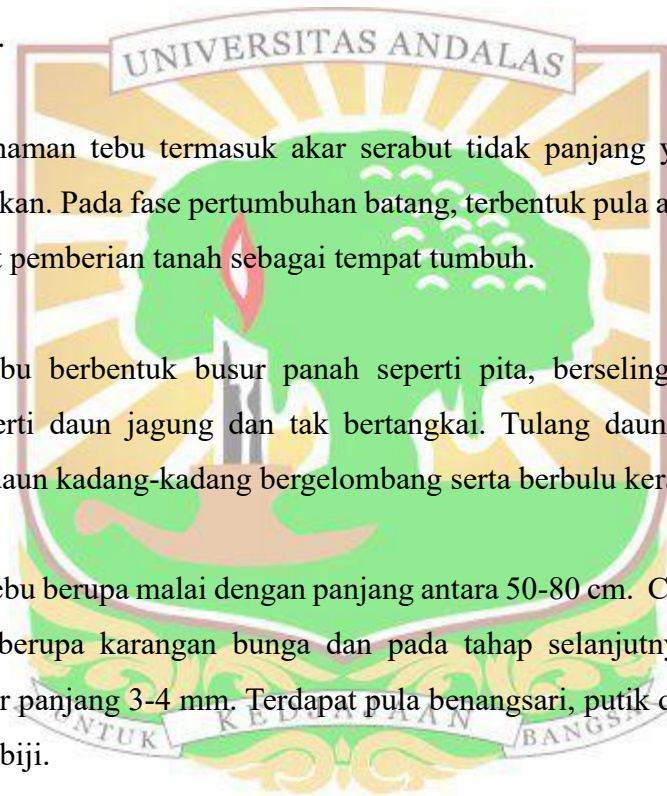
Daun tebu berbentuk busur panah seperti pita, berseling kanan dan kiri, berpelepah seperti daun jagung dan tak bertangkai. Tulang daun sejajar, ditengah berlekuk. Tepi daun kadang-kadang bergelombang serta berbulu keras.

d. Bunga

Bunga tebu berupa malai dengan panjang antara 50-80 cm. Cabang bunga pada tahap pertama berupa karangan bunga dan pada tahap selanjutnya berupa tandan dengan dua bulir panjang 3-4 mm. Terdapat pula benangsari, putik dengan dua kepala putik dan bakal biji.

e. Buah

Buah tebu seperti padi, memiliki satu biji dengan besar lembaga 1/3 panjang biji. Biji tebu dapat ditanam di kebun percobaan untuk mendapatkan jenis baru hasil persilangan yang lebih unggul.



B. Teknik Budidaya Tanaman Tebu

1. Bahan Tanam

a. Varietas Unggul

Penggunaan varietas unggul mempunyai peranan penting dalam upaya peningkatan produktivitas tebu. Dalam memilih varietas perlu diperhatikan beberapa sifat seperti potensi produksi gula yang tinggi, produktivitas yang stabil, dan tahan kekeringan. Selain itu memiliki ketahanan terhadap hama dan penyakit. Beberapa varietas unggul yang telah dilepas oleh Menteri Pertanian antara lain: PS 865, Kdg Kencana, PS 864, PS 891, dan PSBM 901 (Kiswanto & Wijayanto, 2014).

b. Pengadaan Bahan Tanaman

Bibit tebu diambil dari batang tebu dengan 2-3 mata tunas yang belum tumbuh. Bibit ini disebut juga dengan bibit stek batang/bagal. Selain itu dapat digunakan bibit stek pucuk/top stek, yaitu bibit yang berasal pucuk batang tebu dengan 2 mata atau lebih. Beberapa standar kualitas bibit dari varietas unggul antara lain yaitu daya kecambah $> 90\%$ segar tidak berkerut dan tidak kering, panjang ruas 15-20 cm dan tidak ada gejala hambatan pertumbuhan, diameter batang > 2 cm dan tidak mengkerut/mengering, tata tunas masih dorman segar dan tidak rusak, primordia akar belum tumbuh, bebas dari penyakit pembuluh (Kiswanto & Wijayanto, 2014).

2. Persiapan Lahan dan Penanaman

a. Pembersihan Areal

Pembersihan dan persiapan lahan bertujuan untuk membuat kondisi fisik dan kimia tanah sesuai untuk perkembangan perakaran tanaman tebu. Tahap pertama yang harus dilakukan pada lahan semak belukar dan hutan adalah penebasan atau pembabatan untuk membersihkan semak belukar dan kayu-kayu kecil. Setelah tahap pembabatan selesai dilanjutkan dengan tahap penebangan pohon yang ada dan menumpuk hasil tebangan (Kiswanto & Wijayanto, 2014).

b. Penyiapan Lahan

Penyiapan lahan terdiri dari beberapa kegiatan seperti pembajakan pertama, pembajakan kedua, penggaruan, dan pembuatan kairan. Pembajakan pertama bertujuan untuk membalik tanah serta memotong sisa-sisa kayu dan vegetasi lain yang masih

tertinggal. Pembajakan kedua dilaksanakan tiga minggu setelah pembajakan pertama. Arah bajakan memotong tegak lurus hasil pembajakan pertama dengan kedalaman olah 25 cm. Peralatan yang digunakan adalah *disc plow* 3-4 *disc* berdiameter 28 inci dengan traktor 80-90 HP untuk menarik (Kiswanto & Wijayanto, 2014).

Penggaruan bertujuan untuk menghancurkan bongkahan bongkahan tanah dan meratakan permukaan tanah. Penggaruan dilakukan menyilang dengan arah bajakan. Pembuatan kairan adalah pembuatan lubang untuk bibit yang akan ditanam. Kairan dibuat memanjang dengan jarak dari pusat ke pusat (PKP) 1,35-1,5 m, kedalaman 30-40 cm dan arah operasi membuat kemiringan maksimal 2% (Kiswanto & Wijayanto, 2014).

c. Penanaman

Kebutuhan bibit tebu per ha antara 60-80 kwintal atau sekitar 10 mata tumbuh per meter kairan. Sebelum ditanam bibit perlu diberi perlakuan sebagai berikut:

- i. Seleksi bibit untuk memisahkan bibit dari jenis-jenis yang tidak dikehendaki
 - ii. Sortasi bibit untuk memilih bibit yang sehat dan benar-benar akan tumbuh serta memisahkan bibit bagal yang berasal dari bagian atas, tengah dan bawah.
 - iii. Pemotongan bibit harus menggunakan pisau yang tajam dan setiap 3-4 kali pemotongan pisau dicelupkan kedalam lisol dengan kepekatan 20%
 - iv. Memberi perlakuan air panas pada bibit dengan merendam bibit dalam air panas (500C) selama 7 jam. Kemudian bibit direndam dalam air dingin selama 15 menit.
- Hal ini dimaksudkan untuk menjaga bibit bebas dari hama dan penyakit.

Bibit yang telah siap tanam ditanam merata pada kairan. Penanaman bibit dilakukan dengan menyusun bibit secara over lapping atau double row atau end to end (nguntu walang) dengan posisi mata disamping. Hal ini dimaksudkan agar bila salah satu tunas mati maka tunas di sebelahnya dapat menggantikan. Bibit yang telah ditanam kemudian ditutup dengan tanah setebal bibit itu sendiri. Akan tetapi bila pada saat tanam curah hujan sangat tinggi, maka bibit sebaiknya ditanam dengan cara baya ngambang atau bibit sedikit terlihat.

Pada tanaman ratoon, penggarapan tebu keprasan berbeda dengan terbu pertama. Pengeprasan tebu dimaksudkan untuk menumbuhkan kembali bekas tebu

yang telah ditebang. Kebun yang akan dikepras harus dibersihkan dahulu dari kotoran-kotoran bekas tebang yang lalu. Setelah kebun selesai dibersihkan barulah pengeprasan dapat dimulai. Pelaksanaan pengeprasan haruslah dilakukan secara berkelompok dan perpetak.

Pada tanaman ratoon, penggarapan tebu keprasan berbeda dengan tebu pertama. Pengeprasan tebu dimaksudkan untuk menumbuhkan kembali bekas tebu yang telah ditebang. Kebun yang akan dikepras harus dibersihkan dahulu dari kotoran-kotoran bekas tebang yang lalu. Setelah kebun selesai dibersihkan barulah pengeprasan dapat dimulai. Pelaksanaan pengeprasan haruslah dilakukan secara berkelompok dan perpetak.

Pengeprasan jangan dilakukan secara terpencar-pencar karena akan mengakibatkan pertumbuhan tebu tidak merata sehingga penuaannya menjadi tidak merata dan menyulitkan pemilihan dan penebangan tanaman yang akan dipanen. Seminggu setelah dikepras, tanaman diairi dan dilakukan penggarapan (jugaran) sebagai bumbun pertama dan pembersihan rumput-rumputan. Tujuan penggarapan ini adalah memperbaharui akar tua dan akar putus diganti akar muda, sehingga mempercepat pertumbuhan tunas dan anakan. Selain itu tanah menjadi longgar sehingga pupuk akan dengan mudah masuk ke dalam tanah (Kiswanto & Wijayanto, 2014).

d. Penyulaman

Penyulaman dilakukan untuk mengganti bibit tebu yang tidak tumbuh, baik pada tanaman baru maupun tanaman keprasan, sehingga nantinya diperoleh populasi tanaman tebu yang optimal. Untuk bibit bagal penyulaman dilakukan 2 minggu dan 4 minggu setelah tanam. Penyulaman dilaksanakan pada baris bagal 2-3 mata sebanyak dua potong dan diletakkan pada baris tanaman yang telah dilubangi sebelumnya. Apabila penyulaman tersebut gagal, penyulaman ulang harus segera dilaksanakan (Kiswanto & Wijayanto, 2014).

3. Pemupukan

Tujuan pemupukan adalah untuk menambah unsur hara di dalam tanah yang dibutuhkan oleh tanaman. Dosis pupuk yang digunakan disesuaikan dengan tingkat

kesuburan tanah. Untuk itu, perlu dilakukan analisis tanah dan daun secara bertahap. Secara umum dosis pupuk untuk tanaman baru maupun kepasan pada beberapa tipe tanah dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 1. Dosis pupuk tebu berdasarkan jenis tanah dan kategori tanaman

Kategori Tanaman / Jenis Tanaman	Jenis Pupuk dan Dosis Pupuk (Kuintal /ha)		
	Urea	SP-36	KCI
Tanaman Baru			
Aluvial	5-7	0-2	0-1
Regosol/Litosol/Kambisol	5-8	1-2	1-2
Latosol	6-8	1-3	1-2
Grumusol	7-9	2-3	1-3
Mediteran	7-9	1-3	1-2
Podsolik Merah Kuning	5-7	4-6	2-4
Keprasan			
Aluvial	6-7	0-1	0-1
Regosol/Litosol/Kambisol	7-8	0-1	0-2
Latosol	7-8	0-2	1-3
Grumusol	8-9	1-2	1-3
Mediteran	8-9	2-3	1-2
Podsolik Merah Kuning	6-7	2-3	2-4

Sumber : (Kiswanto & Wijayanto, 2014)

Pemupukan dilakukan sebanyak dua kali. Pada tanaman baru, pemupukan pertama dilakukan saat tanam dengan 1/3 dosis urea, satu dosis SP-36 dan 1/3 dosis KCl. Pemupukan kedua diberikan 1-1,5 bulan setelah pemupukan pertama dengan sisa dosis yang ada. Pada tanaman keprasan, pemupukan pertama dilakukan 2 minggu setelah kepras dengan 1/3 dosis urea, satu dosis SP-36 dan 1/3 dosis KCl. Pemupukan kedua diberikan 6 minggu setelah keprasan dengan sisa dosis yang ada (Kiswanto & Wijayanto, 2014).

4. Pengendalian Hama Dan Penyakit

a. Hama

i. Penggerek Pucuk (*Tripyza vinella* F)

Penggerek pucuk menyerang tanaman tebu pada umur 2 minggu sampai umur tebang. Gejala serangan berupa lubang-lubang melintang pada helai daun yang sudah mengembang. Serangan penggerek pucuk pada tanaman yang belum beruas dapat menyebabkan kematian, sedangkan serangan pada tanaman yang beruas akan

menyebabkan tumbuhnya siwilan sehingga rendemen menurun. Pengendalian dilakukan dengan memakai pestisida nabati dan agensia hayati atau dengan menebarkan insektisida sistemik, misalnya Carbofuran atau Petrofur di tanah dengan dosis 25 kg/ha.

ii. Uret (*Lepidieta stigma* F)

Hama uret berupa larva kumbang terutama dari familia Melolonthidae dan Rutelidae. Uret menyerang perakaran dengan memakan akar, sehingga tanaman tebu menunjukkan gejala seperti kekeringan. Jenis uret yang menyerang tebu di Indonesia antara lain *Leucopholis rorida*, *Psilophis* sp. dan *Pachnessa nicobarica*.

Pengendalian dilakukan secara mekanis atau khemis dengan menangkap kumbang pada sore/malam hari dengan perangkap lampu. Selain itu dapat pula dilakukan dengan cara pengolahan tanah untuk membunuh larva uret, penanaman menghindari musim serangan uret (Juni-Juli) atau dengan agensia hayati (*Metarhizium* atau *Beauveria bassiana*).

iii. Penggerek Batang

Ada beberapa jenis penggerek batang yang menyerang tanaman tebu antara lain penggerek batang bergaris (*Proceras sacchariphagus* Boyer), penggerek batang berkilat (*Chilotraea auricilia* Dug), penggerek batang abu-abu (*Eucosma schistaceana* Sn), penggerek batang kuning (*Chilotraea infuscatella* Sn), dan penggerek batang jambon (*Sesamia inferens* Walk). Diantara hama penggerek batang tersebut, penggerek batang bergaris merupakan yang hampir selalu ditemukan di semua kebun tebu.

Serangan penggerek batang pada tanaman tebu muda berumur 3-5 bulan atau kurang dapat menyebabkan kematian tanaman karena titik tumbuhnya mati. Sedangkan serangan pada tanaman tua menyebabkan kerusakan ruas-ruas batang dan pertumbuhan ruas di atasnya terganggu, sehingga batang menjadi pendek, berat batang turun dan rendemen gula menjadi turun pula. Tingkat serangan hama ini dapat mencapai 25%.

Pengendalian umumnya dilakukan dengan menyemprotkan insektisida, antara lain dengan penyemprotan Pestona/ Natural BVR. Beberapa cara pengendalian lain yang dilakukan yaitu secara biologis dengan musuh alami berupa cendawan *Beauveria*

bassiana, parasitoid telur *Trichogramma* sp. dan lalat jatiroto (*Diatraeaophaga striatalis*). Secara mekanis dengan rogesan. Kultur teknis dengan menggunakan varietas tahan yaitu PS 46, 56, 57 dan M442-51. Secara terpadu, pengendalian dilakukan dengan memadukan 2 atau lebih cara-cara pengendalian tersebut (Kiswanto & Wijayanto, 2014).

b. Penyakit

i. Penyakit Mosaik

Penyakit ini disebabkan oleh virus. Gejala serangan ditandai pada daun terdapat noda-noda atau garis-garis berwarna hijau muda, hijau tua, kuning atau klorosis yang sejajar dengan berkas-berkas pembuluh kayu. Gejala ini nampak jelas pada helaian daun muda. Penyebaran penyakit dibantu oleh serangga vektor yaitu kutu daun tanaman jagung, (*Rhopalosiphum maidis*). Pengendalian dilakukan dengan menanam jenis tebu yang tahan, menghindari infeksi dengan menggunakan bibit sehat, dan pembersihan lingkungan kebun tebu.

ii. Penyakit Busuk Akar

Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Pythium* sp. Penyakit ini banyak terjadi pada lahan yang drainasenya kurang sempurna. Akibat serangan maka akar tebu menjadi busuk sehingga tanaman menjadi mati dan tampak layu. Pengendalian penyakit dilakukan dengan menanam varietas tahan dan dengan memperbaiki drainase lahan.

iii. Penyakit Blendok

Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas albilineans*. Gejala serangan ditandai dengan timbulnya klorosis pada daun yang mengikuti alur pembuluh. Jalur klorosis ini lama-lama menjadi kering. Penyakit blendok terlihat kira-kira 6 minggu hingga 2 bulan setelah tanam. Jika daun terserang berat, seluruh daun bergaris-garis hijau dan putih. Penularan penyakit terjadi melalui bibit yang berpenyakit blendok atau melalui pisau pemotong bibit. Pengendalian dengan menanam varietas tahan penyakit, penggunaan bibit sehat, dan serta mencegah penularan dengan menggunakan larutan desinfektan lysol 15% untuk pisau pemotong bibit.

iv. Penyakit Pokkahbung

Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Gibberella moniliformis*. Gejala serangan berupa bintik-bintik klorosis pada daun terutama pangkal daun, seringkali disertai cacat bentuk sehingga daun-daun tidak dapat membuka sempurna, ruas-ruas bengkok dan sedikit gepeng. Akibat serangan, pucuk tanaman tebu putus karena busuk. Pengendalian dapat dilakukan dengan menyemprotkan 2 sendok makan Natural GLIO + 2 sendok makan gula pasir pada daun muda setiap minggu, pengembusan dengan tepung kapur tembaga (1:4:5) atau dengan menanam varietas tahan (Kiswanto & Wijayanto, 2014).

5. Panen

Waktu panen disesuaikan dengan hasil analisis pendahuluan (tingkat kematangan) tebu/varietas pada umur panen optimum. Pengaturan panen dimaksudkan agar tebu dapat dipungut secara efisien dan dapat diolah dalam keadaan optimum. Melalui pengaturan panen, penyediaan tebu di pabrik akan dapat berkesinambungan dan dalam jumlah yang sesuai dengan kapasitas pabrik sehingga pengolahan menjadi efisien. Kegiatan panen termasuk dalam tanggung jawab petani, karena petani harus menyerahkan tebu hasil panen untuk ditimbang di pabrik.

Pelaksanaan panen dilakukan pada bulan Mei sampai September, dimana pada musim kering kondisi tebu dalam keadaan optimum dengan tingkat rendemen tertinggi. Penggiliran panen tebu mempertimbangkan tingkat kemasakan tebu dan kemudahan transportasi dari areal tebu ke pabrik. Kegiatan pemanenan meliputi estimasi produksi tebu, analisis tingkat kemasakan, dan tebang angkut.

a. Estimasi Produksi Tebu

Estimasi produksi tebu diperlukan untuk dapat merencanakan lamanya hari giling yang diperlukan, banyaknya tenaga kerja yang dibutuhkan, serta jumlah bahan pembantu yang harus disediakan. Estimasi produksi tebu dilakukan dua kali yaitu pada bulan Desember dan Februari. Estimasi dilakukan dengan mengambil sampel tebu dan menghitungnya dengan rumus:

b. Analisis Kemasakan Tebu

Analisis kemasakan tebu dilakukan untuk memperkirakan waktu penebangan tebu yang tepat, sehingga tebu yang akan diolah dalam keadaan optimum. Analisis ini dilakukan secara periodik setiap 2 minggu sejak tanaman berusia 8 bulan, dengan cara menggiling sampel tebu di laboratorium.

Sampel tebu diambil sebanyak 15-20 batang dari rumpun tebu yang berada minimal 15 meter dari tepi dan 30 baris dari barisan pinggir. Nira tebu dari sampel tebu yang digiling di laboratorium diukur persen brix, pol dan purity nya. Metode analisis kemasakan adalah sebagai berikut:

- i. Setelah akar dan daun tebu sampel dipotong, rata-rata berat dan panjang batang tebu sampel dihitung.
- ii. Setiap batang dipotong menjadi 3 sama besar sehingga didapat bagian batang bawah, tengah, dan atas. Setiap bagian batang ditimbang dan dihitung perbandingan beratnya, kemudian dibelah menjadi dua.
- iii. Belahan batang tebu dari setiap bagian batang digiling untuk mengetahui hasil nira dari bagian batang bawah, tengah, dan atas. Nira yang dihasilkan ditimbang untuk diketahui daya perah gilingan
- iv. Dari nira yang dihasilkan dihitung nilai brix dengan memakai alat Brix Weger, nilai pol dengan memakai alat Polarimeter dan rendemen setiap bagian batang.
- v. Nilai faktor kemasakan dihitung dengan rumus:

Data yang diperoleh digunakan untuk memetakan tingkat kemasakan tebu pada peta lokasi tebu, sebagai informasi lokasi tebu yang sudah layak untuk dipanen. Namun demikian, prioritas penebangan tidak hanya mempertimbangkan tingkat kemasakan tebu tapi juga mempertimbangkan jarak kebun dari pabrik, kemudahan transportasi, kesehatan tanaman, dan ketersediaan tenaga kerja.

c. Tebang Angkut

Penebangan tebu haruslah memenuhi standar kebersihan yaitu kotoran seperti daun tebu kering, tanah, dan lainnya tidak boleh lebih besar dari 5%. Untuk tanaman tebu yang hendak dikepras, tebu disisakan di dalam tanah sebatas permukaan tanah asli agar dapat tumbuh tunas. Bagian pucuk tanaman tebu dibuang karena bagian ini kaya

dengan kandungan asam amino tetapi miskin kandungan gula. Tebu tunas juga dibuang karena kaya kandungan asam organik, gula reduksi dan asam amino akan tetapi miskin kandungan gula.

Penebangan tebu dapat dilakukan dengan sistem tebu hijau yaitu penebangan yang dilakukan tanpa ada perlakuan sebelumnya. Teknik penebangan tebu dapat dilakukan secara *bundled cane* (tebu ikat), *loose cane* (tebu urai) atau *chopped cane* (tebu cacah). Pada penebangan tebu dengan teknik *bundled cane* penebangan dan pemuatan tebu ke dalam truk dilakukan secara manual. Truk yang digunakan biasanya truk berkapasitas angkut 6-8 ton atau 10-12 ton. Truk dimasukkan ke dalam areal tanaman tebu. Lintasan truk tidak boleh memotong barisan tebu yang ada. Muatan tebu kemudian dibongkar di *Cane Yard* yaitu tempat penampungan tebu sebelum giling.

Pada penebangan tebu dengan teknik *loose cane*, penebangan tebu dilakukan secara manual sedangkan pemuatan tebu ke atas truk dilakukan dengan memakai mesin grab loader. Penebangan tebu dengan teknik ini dilakukan per 12 baris yang dikerjakan oleh 2 orang. Tebu hasil tebangan diletakkan pada baris ke 6 atau 7, sedangkan sampah yang ada diletakkan pada baris ke 1 dan 12. Muatan tebu kemudian dibongkar di *Cane Yard* (tempat penampungan tebu sebelum giling).

Pada penebangan tebu dengan teknik *chopped cane*, penebangan tebu dilakukan dengan memakai mesin pemanen tebu (*cane harvester*). Hasil penebangan tebu dengan teknik ini berupa potongan tebu dengan panjang 20-30 cm. Teknik ini dapat dilakukan pada lahan tebu yang bersih dari sisa tunggul, tidak banyak gulma, tanah dalam keadaan kering, kondisi tebu tidak banyak roboh dan petak tebang dalam kondisi utuh sekitar 8 ha. Pengangkutan ke tempat penggilingan harus dilakukan sesegera mungkin, sehingga batang tebu dapat sampai di proses pengolahan (PG) tidak lebih dari 36 jam agar rendemen tidak turun.

d. Perhitungan Rendemen

Hasil perhitungan rendemen dengan sampel tebu untuk analisis tingkat kemasakan disebut sebagai rendemen sampel. Dua metode perhitungan rendemen lain adalah perhitungan rendemen sementara (RS) dan perhitungan rendemen efektif (RE). Perhitungan rendemen sementara didapat dari nira hasil perahan tebu pertama di pabrik

yang dianalisis di laboratorium. Tujuan perhitungan rendemen sementara untuk menentukan bagi hasil gula bagi petani secara cepat. Nilai rendemen sementara didapat dari perkalian antara faktor rendemen (FR) dengan nilai nira (NN). Nilai nira didapat dari:

$$NN = \text{nilai Pol} - 0,4 (\text{nilai Brix} - \text{Nilai Pol})$$

Nilai Brix adalah persentase bahan kering larut yang ada dalam nira terhadap berat tebu, sedangkan nilai Pol bagian gula dari Brix yang dipersentasekan terhadap berat tebu (Indrawanto *et al.*, 2010).

C. Modal Insani

Konsep modal insani diperkenalkan oleh Theodore W. Schulz melalui pidatonya yang berjudul “*Investment in Human capital*”, di hadapan para ekonom Amerika pada tahun 1960. Para ekonom sebelumnya hanya mengenal capital fisik berupa alat-alat, mesin, dan peralatan produktif lainnya yang diperkirakan memberikan kontribusi kepada pertumbuhan ekonomi dan pembangunan. Modal insani adalah persediaan kompetensi, pengetahuan, atribut sosial, dan kepribadian, termasuk kreativitas, yang diwujudkan dalam kemampuan untuk melakukan kerja sehingga menghasilkan nilai ekonomi (Rusdiana & Ibrahim, 2020).

Modal insani (*human capital*) merupakan salah satu konsep paling fundamental dalam manajemen sumber daya manusia modern. Modal insani adalah nilai kolektif dari kemampuan, pengetahuan, keterampilan, pengalaman hidup, dan motivasi dari seluruh tenaga kerja dalam suatu organisasi. Konsep ini menekankan bahwa manusia bukan sekadar biaya operasional, melainkan aset berharga yang dapat dikelola, dikembangkan, dan ditingkatkan nilainya melalui investasi yang tepat.

Menurut (Mathis & Jackson, 2008) menjelaskan bahwa modal insani sering pula disebut sebagai modal intelektual (*intellectual capital*) karena mencerminkan pemikiran, pengetahuan, kreativitas, dan pengambilan keputusan yang diberikan oleh orang-orang dalam organisasi, dengan kata lain, modal insani tidak hanya tentang berapa banyak orang yang bekerja dalam suatu organisasi, tetapi lebih pada apa yang mereka bawa dan berkontribusi terhadap keberhasilan organisasi. Pentingnya modal

insani juga tercermin dari besarnya biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk karyawan. Di beberapa industri, seperti industri perhotelan, pengeluaran terkait karyawan melebihi 60% dari total biaya operasional. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan modal insani bukan hanya masalah sumber daya manusia, tetapi juga masalah strategi bisnis secara keseluruhan.

Menurut (Mathis & Jackson, 2008) terdapat beberapa variabel utama pada modal insani yaitu:

1. Kemampuan

Kemampuan merupakan dimensi fundamental dari modal insani yang merujuk pada kapasitas individu untuk melaksanakan tugas-tugas pekerjaan melalui kombinasi bakat alami dan hasil pembelajaran. Kemampuan kolektif tenaga kerja menjadi penentu utama seberapa efektif organisasi dapat mencapai tujuannya. Kemampuan tidak hanya terbatas pada kecerdasan kognitif, tetapi juga mencakup kemampuan teknis, kemampuan pemecahan masalah, serta kemampuan beradaptasi terhadap perubahan teknologi dan tuntutan pekerjaan. Kemampuan juga menjadi dasar bagi pengembangan kompetensi lain karena individu yang memiliki kapasitas belajar yang baik akan lebih mudah menguasai pengetahuan dan keterampilan baru. Oleh karena itu, investasi dalam rekrutmen dan pelatihan yang berfokus pada peningkatan kemampuan karyawan merupakan strategi penting untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia.

Salah satu bentuk kemampuan yang paling menentukan keberhasilan suatu usaha, baik pada skala perusahaan besar maupun usaha kecil termasuk usahatani, adalah kemampuan mengelola bisnis (*business management capability*). Kemampuan ini mencakup kapasitas individu dalam merencanakan kegiatan usaha, mengalokasikan sumber daya secara efisien, mengambil keputusan produksi maupun pemasaran, serta mengevaluasi hasil usaha yang telah dijalankan. Wajdi et al., (2018) dalam penelitiannya terhadap pengusaha usaha kecil dan menengah menemukan bahwa aspek-aspek modal manusia pengusaha, khususnya keterampilan komunikasi dan kesesuaian pelatihan yang diikuti, berperan signifikan terhadap kinerja penjualan dan kepuasan pelanggan, yang menunjukkan bahwa kemampuan mengelola aspek non-teknis usaha sama pentingnya dengan penguasaan teknis produksi itu sendiri, hal ini

didukung oleh (Becker, 1964) yang menyatakan bahwa investasi pada kemampuan individu, baik melalui pendidikan, pelatihan, maupun pengalaman, akan meningkatkan produktivitas dan nilai ekonomi yang dihasilkan individu tersebut. Dengan demikian, kemampuan mengelola bisnis merupakan salah satu wujud nyata dari modal insani yang apabila dimiliki dan diterapkan dengan baik oleh pelaku usaha, akan berkontribusi secara langsung terhadap peningkatan kinerja usaha yang dijalanannya.

2. Pengetahuan

Pengetahuan dalam kerangka modal insani merujuk pada informasi, fakta, prosedur, dan pemahaman yang dimiliki individu tentang pekerjaan, organisasi, dan industrinya. Pengetahuan merupakan salah satu komponen kunci dari *human capital* karena memungkinkan karyawan untuk membuat keputusan yang lebih baik, memahami konteks pekerjaan, dan mengaplikasikan solusi yang tepat terhadap masalah yang muncul. Pengetahuan dapat bersifat eksplisit (terdokumentasi dalam manual, prosedur, atau database) maupun tacit (tersimpan dalam pengalaman dan intuisi individu yang sulit ditransfer secara tertulis). Pengetahuan juga bersifat akumulatif, artinya semakin lama seorang karyawan bekerja di suatu bidang atau organisasi, semakin kaya pengetahuan yang dimilikinya. Dalam praktik HR, pengetahuan sering diukur melalui lama masa kerja, frekuensi pelatihan teknis, dan akses karyawan terhadap sistem basis pengetahuan internal organisasi.

3. Keterampilan

Keterampilan merupakan kemampuan terapan yang memungkinkan individu untuk melakukan tugas-tugas spesifik dengan tingkat kemahiran tertentu. Berbeda dengan pengetahuan yang bersifat teoretis, keterampilan lebih bersifat prosedural dan dapat diamati secara langsung melalui kinerja pekerjaan. Keterampilan dapat dikategorikan ke dalam *hard skills* (keterampilan teknis seperti mengoperasikan mesin, menggunakan software, atau menganalisis data) dan *soft skills* (keterampilan interpersonal seperti komunikasi, kerja sama tim, dan kepemimpinan). Pengukuran keterampilan dapat dilakukan melalui rasio karyawan dengan keterampilan multi-tugas, tingkat penguasaan perangkat teknologi, dan jumlah jenis keterampilan yang dikuasai per karyawan.

4. Pengalaman Hidup

Pengalaman hidup mencakup seluruh rangkaian peristiwa, peran, dan tantangan yang telah dilalui individu sebelum dan selama bekerja, yang membentuk cara pandang, etos kerja, dan kemampuan adaptasinya. Individu dengan pengalaman kerja yang beragam cenderung memiliki perspektif yang lebih luas, kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik, dan lebih tahan terhadap tekanan kerja. Pengalaman juga berperan dalam pembentukan intuisi profesional, yaitu kemampuan mengambil keputusan cepat berdasarkan pola-pola yang telah dikenali dari pengalaman masa lalu. Semakin kaya pengalaman hidup seseorang, semakin besar kemungkinan ia memiliki modal psikologis (resiliensi, optimisme, efikasi diri) yang mendukung kinerja. Pengukuran pengalaman hidup dapat dilakukan melalui rata-rata jumlah pekerjaan sebelumnya, tingkat adaptasi terhadap perubahan (skala persepsi), dan pengalaman kerja di berbagai fungsi atau divisi yang berbeda.

5. Motivasi

Motivasi merupakan daya dorong internal yang mengarahkan, mengaktifkan, dan mempertahankan perilaku individu untuk mencapai tujuan tertentu. Motivasi sebagai salah satu pilar modal insani karena kemampuan, pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman tidak akan menghasilkan kinerja optimal jika tidak disertai dengan motivasi yang tinggi. Motivasi dapat bersifat intrinsik (kepuasan batin, rasa tanggung jawab, kebanggaan atas pekerjaan) maupun ekstrinsik (insentif finansial, promosi, pengakuan). Karyawan yang termotivasi cenderung memiliki tingkat kehadiran yang lebih baik, disiplin kerja yang lebih tinggi, dan kemauan untuk memberikan upaya ekstra di luar deskripsi pekerjaan (*discretionary effort*).

Kerangka kerja pengembangan *human capital* didasar oleh pengetahuan (*knowledge*), keahlian (*expertise*), kemampuan (*ability*), dan keterampilan (*skill*) yang menjadikan manusia atau karyawan sebagai modal atau asset suatu perusahaan. Apabila di dalam suatu perusahaan seorang karyawan dijadikan sebagai modal keuntungan maka perusahaan tersebut akan mendapatkan keuntungan yang lebih besar. Dengan mengandalkan keahlian, kemampuan dan keterampilan maka seorang karyawan dapat menjalankan sumber daya yang lainnya (Gaol, 2014).

Modal insani dapat diukur dengan beberapa indikator, merujuk pada Roos (1998) dalam Muda & Rahman (2016) menyatakan bahwa modal insani diukur dengan indikator pengetahuan, keterampilan dan pengalaman. Untuk penelitian yang dilaksanakan menggunakan teori ini karena variabel yang digunakan sejalan dengan keadaan di lapangan serta berdasarkan penelitian terdahulu tentang modal insani di bidang pertanian, variabel modal insani yang sering muncul juga sesuai dengan teori ini.

D. Structural Equation Modeling Partial Least Square (SEM-PLS)

Sejak tahun 1950-an, para akademisi di bidang ilmu sosial dan perilaku telah mengembangkan suatu metode penelitian yang dikenal sebagai *Structural Equation Modeling* (SEM). SEM merupakan pengembangan dari analisis jalur (*path analysis*) dan regresi berganda (*multiple regression*), yang keduanya termasuk dalam bentuk analisis multivariat. Dalam praktik penelitian, peneliti sering menghadapi situasi di mana ukuran sampel yang tersedia cukup besar, tetapi landasan teori yang mendasari hubungan antar variabel masih lemah. Sebaliknya, terdapat pula kondisi ketika hubungan antar variabel sangat kompleks, namun jumlah sampel yang tersedia relatif kecil. Untuk mengatasi kondisi tersebut, digunakan *Partial Least Squares* (PLS) sebagai salah satu pendekatan alternatif dalam SEM. Metode PLS lebih sesuai digunakan untuk analisis yang berorientasi pada prediksi, terutama ketika landasan teori yang mendukung hubungan antar variabel masih lemah dan data penelitian tidak memenuhi asumsi yang disyaratkan oleh SEM berbasis kovarians (*covariance-based SEM*). Melalui teknik PLS, seluruh ukuran varians dianggap memiliki manfaat dan dapat dijelaskan dalam proses analisis (Haryono, 2016).

Dalam model *Structural Equation Modeling* (SEM), terdapat berbagai jenis variabel, di mana variabel merupakan suatu konsep yang nilainya dapat berbeda atau bervariasi. Variabel eksogen (*exogenous variable*) merupakan variabel independen yang memengaruhi variabel dependen. Dalam model SEM, variabel eksogen ditunjukkan oleh anak panah yang mengarah dari variabel tersebut menuju variabel lain yang dipengaruhi. Sebaliknya, variabel endogen (*endogenous variable*) merupakan

variabel dependen yang dipengaruhi oleh variabel independen. Dalam model SEM, variabel endogen ditunjukkan oleh anak panah yang mengarah ke variabel tersebut. Selain itu, terdapat variabel kontrol (*control variable*), yaitu variabel yang dijaga tetap konstan sehingga pengaruhnya terhadap hubungan antar variabel dapat dikendalikan. Variabel moderator (*moderating variable*) adalah variabel yang memengaruhi kekuatan atau arah hubungan antara variabel eksogen dan variabel endogen. Keberadaan variabel moderator dapat memperkuat maupun memperlemah pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya. Sementara itu, variabel mediator atau intervening (*mediating/intervening variable*) merupakan variabel perantara yang menjelaskan mekanisme hubungan antara variabel eksogen dan variabel endogen. Dengan kata lain, variabel mediator menjelaskan bagaimana atau mengapa suatu variabel independen dapat memengaruhi variabel dependen (Santoso, 2014).

Dalam analisis *Partial Least Squares (PLS)*, perlu dipastikan bahwa data yang digunakan telah memenuhi persyaratan untuk pemodelan SEM-PLS. Ukuran sampel minimum dalam SEM-PLS harus sama dengan atau lebih besar dari: (1) sepuluh kali jumlah indikator formatif terbesar yang digunakan untuk mengukur suatu konstruk, atau (2) sepuluh kali jumlah jalur struktural terbesar yang mengarah pada suatu konstruk tertentu. Pedoman ini dikenal sebagai aturan 10 kali (*10-times rule of thumb*), yang dalam praktiknya berarti bahwa ukuran sampel minimum ditentukan sebesar sepuluh kali jumlah maksimum jalur yang menuju suatu variabel laten dalam model PLS. Dengan demikian, aturan ini digunakan sebagai acuan awal untuk menentukan jumlah sampel yang memadai agar analisis SEM-PLS dapat dilakukan dengan baik (Hair *et al.*, 2021).

Menurut Haryono, (2016), terdapat dua tahapan dalam analisis SEM-PLS, yaitu:

1. Model Estimation di SEM-PLS

Estimasi parameter dalam PLS terdiri atas tiga tahap, yaitu: (1) membentuk skor variabel laten berdasarkan estimasi bobot (*weight estimates*), (2) mengestimasi koefisien jalur (*path coefficients*) dan muatan faktor (*factor loadings*), serta (3) mengestimasi parameter lokasi (*location parameters*).

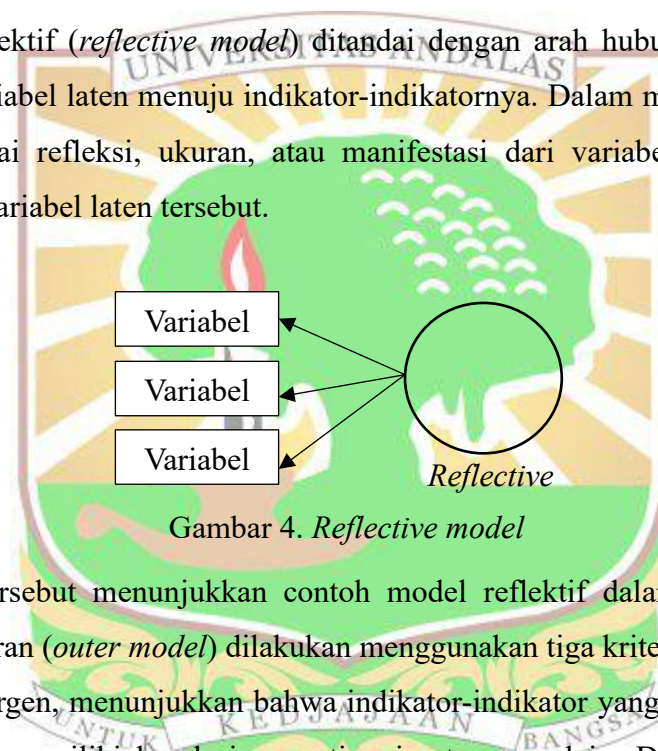
2. Model Evaluation di SEM-PLS

Evaluasi model dalam PLS terdiri atas dua tahapan, yaitu evaluasi model pengukuran (*outer model* atau *measurement model*) dan evaluasi model struktural (*inner model* atau *structural model*). Evaluasi model pengukuran dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu model reflektif (*reflective model*) dan model formatif (*formative model*).

a. *Outer model* Evaluation (*Measurement model*)

i. Reflective *Measurement model* Evaluation

Model reflektif (*reflective model*) ditandai dengan arah hubungan kausal yang berasal dari variabel laten menuju indikator-indikatornya. Dalam model ini, indikator berperan sebagai refleksi, ukuran, atau manifestasi dari variabel laten dan tidak memengaruhi variabel laten tersebut.



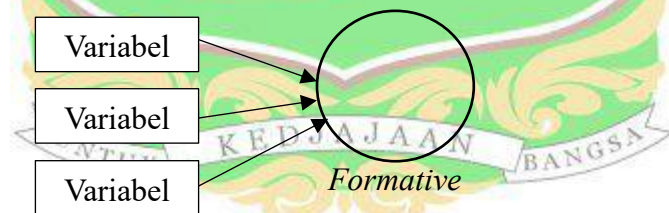
Gambar 4. *Reflective model*

Gambar tersebut menunjukkan contoh model reflektif dalam SEM. Evaluasi model pengukuran (*outer model*) dilakukan menggunakan tiga kriteria utama yaitu (1) Validitas konvergen, menunjukkan bahwa indikator-indikator yang membentuk suatu konstruk harus memiliki korelasi yang tinggi satu sama lain. Dalam PLS dengan indikator reflektif, evaluasi validitas konvergen dilakukan dengan melihat korelasi antara nilai factor loading setiap indikator dengan skor konstruk yang diukurnya. Semakin tinggi nilai factor loading, semakin besar kontribusi indikator tersebut dalam menjelaskan konstruk yang diukur. Secara umum, kriteria validitas konvergen dinyatakan terpenuhi apabila memiliki nilai *Outer loading* $> 0,70$, *communality* $> 0,50$ dan *Average Variance Extracted* (AVE) $> 0,50$. Selanjutnya (2) validitas diskriminan, suatu indikator dapat ditentukan dengan melihat nilai *Cross Loading* antara indikator dan konstruk yang diukur. Selain itu, validitas diskriminan juga dapat dievaluasi

dengan membandingkan akar kuadrat dari nilai *Average Variance Extracted* ($\sqrt{AVE}$). Suatu model dikatakan memiliki validitas diskriminan yang baik apabila nilai akar kuadrat AVE pada setiap konstruk lebih besar dibandingkan nilai korelasinya dengan konstruk lainnya. Dengan demikian, setiap konstruk mampu menjelaskan indikator-indikatornya sendiri secara lebih baik dibandingkan dengan konstruk lain dalam model. Selanjutnya (3) uji reliabilitas, dilakukan untuk menilai konsistensi internal indikator-indikator dalam mengukur suatu konstruk. Reliabilitas dapat dievaluasi menggunakan dua ukuran utama, yaitu *Composite Reliability* dan *Cronbach's Alpha*. Nilai *Composite Reliability* yang lebih besar dari 0,70 menunjukkan bahwa konstruk memiliki reliabilitas yang baik. Sementara itu, nilai *Cronbach's Alpha* dinyatakan dapat diterima apabila lebih besar dari 0,60.

ii. *Formative Measurement model Evaluation*

Model formatif (*formative model*) ditandai dengan arah hubungan kausal yang berasal dari indikator menuju variabel laten. Dalam model ini, indikator-indikator diasumsikan tidak harus saling berkorelasi satu sama lain. Selain berfungsi sebagai pengukur, indikator juga berperan dalam membentuk dan memengaruhi variabel laten yang diwakilinya.



Gambar 5. *Formative model*

Terdapat lima aspek penting yang harus diperhatikan dalam menentukan kualitas model formatif, yaitu: (1) Spesifikasi isi, berkaitan dengan sejauh mana indikator-indikator yang digunakan mampu mencakup seluruh aspek dari konstruk laten yang akan diukur. Oleh karena itu, pemilihan indikator harus dilakukan secara komprehensif agar konstruk dapat terwakili secara utuh. Selanjutnya (2) Spesifikasi indikator, menekankan bahwa setiap indikator yang digunakan harus dapat diidentifikasi dan didefinisikan secara jelas. Indikator harus memiliki dasar konseptual yang kuat dan

relevan dengan konstruk yang diukur. Kemudian ada (3) reliabilitas indikator berkaitan dengan tingkat kepentingan atau kontribusi masing-masing indikator dalam membentuk konstruk laten. Semakin besar kontribusi indikator terhadap konstruk, semakin baik kualitas indikator tersebut dalam model formatif. Selanjutnya (4) kolinearitas indikator menunjukkan bahwa indikator-indikator yang membentuk suatu konstruk sebaiknya tidak memiliki korelasi yang terlalu tinggi atau mengalami masalah multikolinearitas. Pengujian kolinearitas dapat dilakukan menggunakan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF). Nilai VIF yang rendah menunjukkan bahwa tidak terdapat masalah multikolinearitas antarindikator. Terakhir (5) validitas eksternal, bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh indikator yang relevan telah dimasukkan ke dalam model. Dengan demikian, konstruk laten yang dibentuk dapat merepresentasikan konsep yang diukur secara lengkap dan akurat.

b. *Inner model Evaluation (Structural model)*

Setelah evaluasi model pengukuran (*measurement model*) terhadap konstruk atau variabel selesai dilakukan, tahap berikutnya adalah mengevaluasi model struktural (*structural model*) atau *inner model* melalui beberapa langkah berikut:

i. Evaluasi Model Struktural

Evaluasi model struktural dilakukan dengan menguji signifikansi hubungan antar variabel laten berdasarkan nilai koefisien jalur (*path coefficient*). Tingkat signifikansi hubungan tersebut dapat diketahui melalui uji-t (*t-test*) atau nilai *critical ratio* yang diperoleh dari proses bootstrapping. Semakin signifikan nilai yang diperoleh, semakin kuat hubungan antar variabel laten dalam model.

ii. Evaluasi Nilai *R-Square* (R^2)

Nilai *R-Square* digunakan untuk mengukur kemampuan variabel eksogen dalam menjelaskan variabel endogen. Terdapat tiga kriteria penilaian nilai *R-Square*, yaitu jika 0,67 kuat 0,33 sedang dan 0,19 lemah. Perubahan nilai *R-Square* dapat digunakan untuk melihat apakah pengaruh variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen memiliki dampak yang substantif. Besarnya pengaruh tersebut dapat diukur menggunakan nilai effect size (*f-square* atau f^2).

iii. *Goodness of Fit* (GOF)

Goodness of Fit (GOF) digunakan untuk memvalidasi model struktural secara keseluruhan. Nilai GOF diperoleh dari hasil perkalian antara rata-rata nilai communality dengan nilai *R-Square*. Semakin tinggi nilai GOF yang diperoleh, semakin baik kemampuan model dalam menjelaskan data penelitian.

iv. *Q-Square Predictive Relevance* (Q^2)

Nilai *Q-Square Predictive Relevance* (Q^2) digunakan untuk menguji kemampuan prediktif model, khususnya pada model pengukuran reflektif. Model dikatakan memiliki kemampuan prediksi yang baik apabila nilai *Q-square* yang diperoleh lebih besar dari nol ($Q^2 > 0$). Semakin besar nilai Q^2 , semakin baik kemampuan model dalam memprediksi data yang diamati.

3. Langkah-Langkah Penggunaan SEM-PLS

Menurut Siwalette *et al.*, (2022), metode analisis SEM-PLS terdiri dari analisa *inner model*, *outer model*, serta hipotesis. Berikut merupakan langkah-langkah penggunaan SEM-PLS:

- a. Merancang model struktural (*inner model*), merancang model struktural antar variabel yang akan digunakan pada penelitian.
- b. Merancang model pengukuran (*outer model*), merancang pengukuran pada PLS tentang indikator penelitian baik yang bersifat reflektif atau formatif.
- c. Mengonstruksi diagram jalur, mengonstruksi hasil perancangan *inner* dan *outer model* menjadi diagram jalur. Diagram jalur ini berperan menggambarkan hubungan antara variabel dengan indikatornya.
- d. Evaluasi model, metode yang berperan untuk mengevaluasi *inner model* dan *outer model*.
- e. Pengujian hipotesis, uji hipotesis menggunakan nilai *p-values* dari model yang telah dirancang.

E. Penelitian Terdahulu

Jurnal berjudul "Regenerasi Petani: Dampak Ageing Farmers dan Modal Manusia terhadap Produktivitas Padi di Indonesia" yang ditulis oleh Zata Hasyati dan

diterbitkan di JEPU (Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas) Volume 08, Nomor 02, November 2025, menggunakan variabel terikat berupa produktivitas padi dengan indikator rata-rata hasil panen gabah kering giling (GKG) per hektar dalam kuintal (ku/ha), serta variabel bebas yaitu aging farmers (indikator persentase tenaga kerja pertanian usia 55 tahun ke atas) dan modal manusia (indikator persentase tenaga kerja pertanian berpendidikan minimal SMA/ sederajat). Hasil penelitian menunjukkan bahwa fenomena aging farmers memiliki dampak negatif signifikan terhadap produktivitas padi pada taraf nyata 10% dengan koefisien -2,58, artinya setiap kenaikan 1% rasio petani tua menurunkan produktivitas sebesar 2,58 ku/ha, sementara variabel modal manusia tidak berpengaruh signifikan secara statistik yang mengindikasikan adanya fenomena skill mismatch di perdesaan, dan model regresi dinamis yang digunakan telah lolos seluruh uji asumsi klasik (Hasyati, 2025).

Jurnal berjudul "Impact of *Human capital* and Remittances on Agricultural Productivity in Bangladesh" yang ditulis oleh Saha, Mohammad Jahangir Alam, Al Amin Al Abbasi, Ismat Ara Begum, Maria Fay Rola-Rubzen, dan Andrew M. McKenzie, diterbitkan di jurnal Sustainable Futures pada tahun 2025 menggunakan variabel terikat berupa produktivitas tenaga kerja pertanian (*agricultural labor productivity*/ALP) dengan indikator nilai output pertanian dalam Taka Bangladesh per unit input tenaga kerja, serta variabel bebas yaitu *human capital* (indikator akses pendidikan dan akses layanan kesehatan) dan remitansi (indikator proporsi remitansi terhadap total pendapatan rumah tangga perdesaan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *human capital* (pendidikan dan kesehatan) serta remitansi berpengaruh positif dan signifikan terhadap produktivitas tenaga kerja pertanian, dengan koefisien interaksi *human capital* sebesar 1,367 ($p < 0,01$) dan koefisien remitansi sebesar 2,430 ($p < 0,01$) dalam model PCSE, sementara variabel kontrol seperti akses teknologi dan akses listrik juga berpengaruh positif signifikan, namun ukuran lahan (*farm size*) justru menunjukkan hubungan negatif signifikan terhadap produktivitas (Saha *et al.*, 2025).

Jurnal berjudul "Analysis of the Factors Affecting Sugarcane Production and Farmers' Planting Intentions in Davao del Sur, Sarangani and South Cotabato" yang ditulis oleh Ijade T. Granada dan Mark Jude F. Trondillo, diterbitkan di Journal of

Interdisciplinary Perspectives Volume 3, Nomor 8, halaman 538-546 pada tahun 2025, menggunakan variabel terikat berupa niat tanam petani tebu (*farmers' planting intentions*) dengan indikator kecenderungan petani untuk melanjutkan atau meningkatkan penanaman tebu, serta variabel bebas yang meliputi faktor ekonomi (indikator: harga, biaya produksi, akses kredit), faktor pertanian (indikator: varietas tebu, siklus panen), faktor lingkungan (indikator: topografi lahan, sumber air), faktor modal manusia (indikator: usia, pendidikan, pengalaman, status kepemilikan lahan), faktor teknologi (indikator: akses terhadap mesin dan inovasi modern), faktor politik dan institusional (indikator: dukungan pemerintah dan kebijakan), serta faktor infrastruktur (indikator: akses irigasi dan jalan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor ekonomi memiliki hubungan terkuat dan paling signifikan terhadap niat tanam petani dengan nilai korelasi $r = 0,678$ ($p < 0,001$), dan analisis regresi berganda mengonfirmasi bahwa faktor ekonomi merupakan satu-satunya prediktor signifikan ($p < 0,001$) dengan koefisien beta terstandarisasi 0,530, sementara faktor teknologi justru menunjukkan hubungan yang sangat lemah dan tidak signifikan ($r = 0,158$, $p = 0,138$), serta secara keseluruhan model mampu menjelaskan 49,4% variasi niat tanam petani ($R^2 = 0,494$) (Granada & Trondillo, 2025).

Jurnal berjudul "Analisis Perbedaan Kompetensi SDM dan Produktivitas Usahatani Hortikultura antara Desa Sumberjo dan Siderejo di Kecamatan Wonomulyo, Kabupaten Polewali Mandar" yang ditulis oleh Ninjing Diyah Andayani dan Albar, diterbitkan di JEINSA: Jurnal Ekonomi Ichnan Sidenreng Rappang Volume 4, Nomor 1, halaman 414-422 pada tahun 2025, menggunakan variabel terikat berupa produktivitas usahatani hortikultura dengan indikator hasil produksi per hektar (ton/ha), serta variabel bebas yaitu kompetensi sumber daya manusia (SDM) dengan indikator yang mencakup pengetahuan, keterampilan, pengalaman, pelatihan, dan sikap petani dalam mengelola usahatani. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara Desa Sumberjo dan Desa Siderejo, di mana rata-rata kompetensi SDM petani di Desa Siderejo ($4,1 \pm 0,4$) lebih tinggi dibandingkan Desa Sumberjo ($3,4 \pm 0,5$) dengan p -value 0,012, dan rata-rata produktivitas usahatani di Desa Siderejo ($2,4 \text{ ton/ha} \pm 0,2$) juga lebih tinggi dibandingkan Desa Sumberjo ($1,8$

ton/ha $\pm$ 0,3) dengan *p-value* 0,008, sehingga dapat disimpulkan bahwa kompetensi SDM yang lebih baik berpengaruh positif terhadap peningkatan produktivitas hortikultura (Andayani & Albar, 2025).

Jurnal berjudul "Dampak *Human capital* terhadap Produksi dan Pendapatan Usahatani Paprika Hidroponik di Kabupaten Bandung Barat" yang ditulis oleh Dewi Padmisari Suryaningrum dan Rosros Rosdiantini, diterbitkan di jurnal AgroSainTa: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa Volume 1, Nomor 5, halaman 15-24 pada bulan Juli 2021, menggunakan variabel terikat berupa produksi (indikator: kg per musim tanam) dan pendapatan usahatani (indikator: Rp per musim tanam), serta variabel bebas yaitu *human capital* yang diukur melalui status pelatihan (dummy: alumni pelatihan vs non pelatihan), pengalaman bertani (tahun), umur petani (tahun), serta variabel kontrol lainnya seperti luas green house (m²), jumlah pestisida, harga benih, harga pestisida, dan warna hasil panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *human capital* petani alumni pelatihan berkriteria tinggi dan penerapan materi pelatihan juga tinggi; produksi dan pendapatan petani alumni pelatihan lebih besar dan berbeda signifikan (*p-value* 0,063 pada $\alpha=10\%$) dibandingkan petani non pelatihan; R/C ratio petani alumni pelatihan (4,28) lebih tinggi dan berbeda signifikan (*p-value* 0,051) dibandingkan non pelatihan (2,78); serta analisis regresi menunjukkan bahwa dummy pelatihan (koefisien 0,305, $p<0,10$) dan pengalaman (koefisien 0,677, $p<0,01$) berpengaruh positif signifikan terhadap produksi, sementara umur petani berpengaruh negatif signifikan (koefisien -1,100, $p<0,01$); sedangkan terhadap pendapatan, dummy pelatihan (koefisien 0,401, $p<0,10$), pengalaman (koefisien 0,385, $p<0,05$), dan luas green house (koefisien 0,802, $p<0,01$) berpengaruh positif signifikan, sementara umur petani, harga benih, harga pestisida, dan warna hasil panen (hijau+kuning+merah) berpengaruh negatif signifikan (Suryaningrum & Rosdiantini, 2021).

Tabel 2. Ringkasan penelitian terdahulu

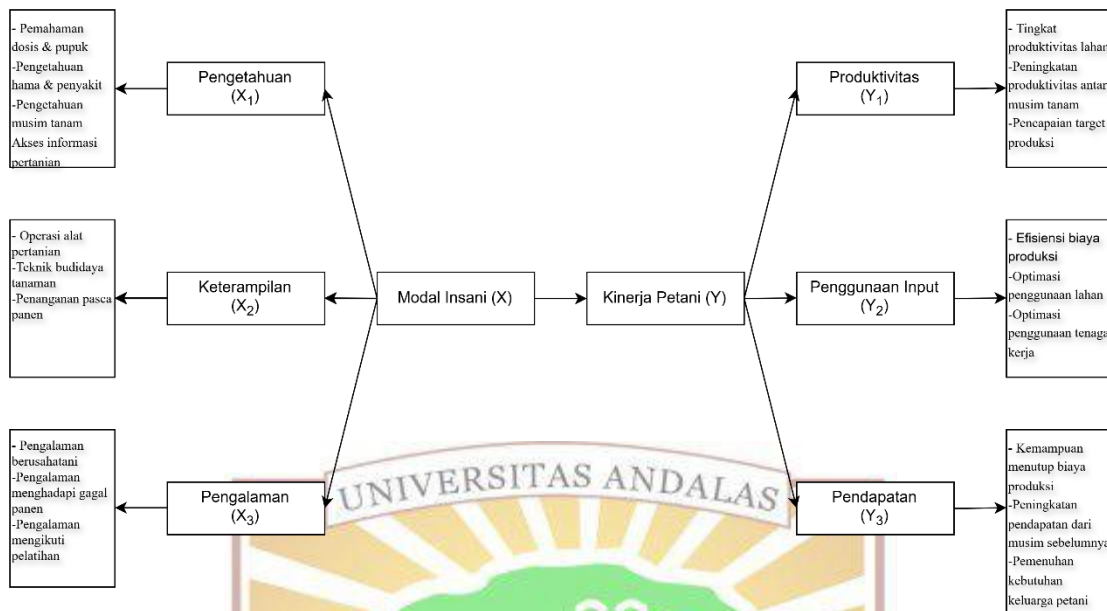
No	Judul Jurnal	Variabel Terikat	Variabel Modal Insani	Hasil
1	Regenerasi Petani: Dampak Ageing Farmers dan Modal Manusia terhadap Produktivitas Padi di Indonesia	Produktivitas padi (rata-rata panen GKG per hektar dalam ku/ha)	TK pertanian usia ≥ 55 tahun dan TK pertanian minimal SMA/ sederajat	usia berpengaruh negatif signifikan dan TK berpendidikan minimal SMA tidak signifikan
2	Impact of <i>Human capital</i> and Remittances on Agricultural Productivity in Bangladesh	Produktivitas tenaga kerja pertanian	akses pendidikan dan kesehatan	Akses pendidikan dan kesehatan berpengaruh positif signifikan
3	Analysis of Factors Affecting Sugarcane Production and Farmers' Planting Intentions in Davao del Sur, Sarangani and South Cotabato	Meningkatkan niat tanam petani tebu	usia, pendidikan dan pengalaman,	Ketiga variabel tersebut tidak signifikan
4	Analisis Perbedaan Kompetensi SDM dan Produktivitas Usahatani Hortikultura antara Desa Sumberjo dan Siderejo	Produktivitas usahatani hortikultura (hasil produksi per hektar dalam ton/ha)	pengetahuan, keterampilan, pengalaman, pelatihan, dan sikap petani dalam mengelola usahatani	Semua variabel berpengaruh signifikan
5	Dampak <i>Human capital</i> terhadap Produksi dan Pendapatan Usahatani Paprika Hidroponik di Kabupaten Bandung Barat	Produksi (kg/musim) dan Pendapatan usahatani (Rp/musim)	status pelatihan, pengalaman bertani dan umur petani	Status pelatihan dan pengalaman berpengaruh positif signifikan, kemudian umur berpengaruh negatif signifikan

Berdasarkan kajian terhadap berbagai jurnal penelitian terdahulu, ditemukan bahwa variabel eksogen berupa modal insani yang paling sering digunakan antara lain tingkat pendidikan, pengalaman bertani, serta tingkat pelatihan yang pernah diikuti. Oleh karena itu, penelitian ini akan menggunakan ketiga indikator tersebut untuk menggambarkan variabel yang dapat diukur sesuai dengan pendapat Roos (1998) dalam (Muda & Rahman, 2016).

Selanjutnya pada variabel endogen berupa kinerja petani akan diukur dengan tiga variabel manifestasi berupa produktivitas, efisiensi kegiatan usahatani dan pendapatan usahatani. Indikator tersebut nantinya akan dipengaruhi lagi oleh beberapa indikator (Boni, 2022).

F. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan data publikasi Kecamatan Matur (Lampiran 4), terlihat terjadi penurunan produksi pada tahun belakangan ini, yaitu tahun 2023 sampai tahun 2024. Kondisi ini mengindikasikan adanya permasalahan dalam kegiatan produksi pada usahatani tebu yang dilakukan. Kondisi ini tidak dapat dilepaskan dari kualitas sumber daya manusia yang mengelola usahatani tersebut, yang dalam literatur manajemen sumber daya manusia dikenal dengan istilah modal insani (*human capital*). Untuk mengetahui seberapa pengaruh modal insani terhadap kinerja petani dalam kegiatan produksi tebu perlu dilakukan uji statistik menggunakan uji SEM yang nantinya akan memberikan hasil berupa bagaimana pengaruh modal insani terhadap kinerja petani dalam kegiatan produksi tebu di Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur Kabupaten Agam.



Gambar 6. Diagram Kerangka Pemikiran

Variabel eksogen pada diagram yaitu modal insani yang berbentuk model reflektif oleh tiga variabel manifestasi yaitu pengetahuan (X_1), keterampilan (X_2) dan pengalaman (X_3). Masing-masing dari variabel manifestasi dipengaruhi secara reflektif oleh indikator. Untuk indikator pengetahuan (X_1) berjumlah empat, indikator keterampilan (X_2) berjumlah tiga dan indikator pengalaman (X_3) berjumlah tiga. Kemudian modal insani secara formatif mempengaruhi variabel endogen berupa kinerja petani yang dimana kinerja petani dipengaruhi oleh tiga variabel manifestasi yaitu produktivitas (Y_1), penggunaan input (Y_2) dan pendapatan (Y_3). Selanjutnya setiap variabel manifestasi pada variabel endogen juga dipengaruhi oleh indikator. Pada variabel manifestasi produktivitas (Y_1) dipengaruhi oleh tiga indikator, penggunaan input (Y_2) dipengaruhi oleh tiga indikator dan pendapatan (Y_3) dipengaruhi oleh tiga indikator.

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Nagari Tigo balai, Kecamatan Matur Kabupaten Agam Sumatera Barat. Pemilihan tempat penelitian ini dilakukan secara sengaja (*purposive*) dengan mempertimbangkan Kecamatan Matur merupakan daerah sentra produksi tebu dengan kontribusi produksi tebu terbesar di Kabupaten Agam (Lampiran 3). Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 1 juli 2026 sampai 31 juli 2026.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan metode survei. Metode survei merupakan salah satu metode penelitian yang bertujuan untuk memecahkan permasalahan penelitian berdasarkan kondisi nyata di lapangan serta menjawab pertanyaan yang diajukan peneliti. Metode ini dilakukan melalui pengambilan sampel secara ilmiah dan penyusunan instrumen penelitian berupa kuesioner, yang digunakan untuk mengukur karakteristik populasi dengan tingkat ketepatan statistik tertentu. Dengan demikian, metode survei dinilai efektif untuk memperoleh data primer yang representatif dan menggambarkan fenomena penelitian secara sistematis dan faktual (Sugiyono, 2013).

C. Metode Pengambilan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/jek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Sedangkan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu. Apa yang dipelajari dari sampel itu, kesimpulannya akan dapat diberlakukan untuk populasi. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul representatif (Sugiyono, 2013).

Penelitian ini dilaksanakan di Nagari Tigo Balai. Nagari ini dipilih karena berdasarkan wawancara dengan Balai Penyuluh Pertanian (BPP) Kecamatan Matur yang menyatakan bahwa terdapat dua nagari dengan konsentrasi petani tebu terbesar di Kecamatan Matur yaitu Nagari Tigo Balai dan Nagari Lawang. Berdasarkan Lampiran 1 Nagari Tigo Balai memiliki jumlah kelompok tani terbanyak sehingga Nagari Tigo Balai dipilih untuk tempat pelaksanaan penelitian. Jumlah kelompok tani pada Nagari Tigo Balai yaitu 16 kelompok tani dengan total 322 orang petani keseluruhannya. Dalam penelitian ini, penentuan ukuran sampel menggunakan teori hair. Menurut (Hair *et al.*, 2021) jumlah sampel yang baik berkisar antara 100-200 responden dan dapat disesuaikan dengan jumlah indikator yang digunakan pada kuesioner dengan asumsi 5-10 kali jumlah indikator yang ada. Pada penelitian ini dipilih 100 sampel petani di Nagari Tigo Balai.

Petani sampel akan dipilih dengan metode *Accidental sampling*. Adapun kriteria sampel petani adalah:

1. Petani aktif yang sedang atau telah melakukan usahatani tebu satu musim tanam terakhir.
2. Petani mengusahakan tanaman tebu di wilayah Kecamatan Matur Kabupaten Agam, khususnya di Nagari Nagari Tigo Balai yang merupakan daerah penelitian.
3. Petani tergabung dalam kelompok tani yang terdaftar di Balai Penyuluh Pertanian (BPP) Kecamatan Matur.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan cara wawancara langsung dengan responden dengan menggunakan kuisisioner yang telah disusun sesuai dengan tujuan penelitian.

Sedangkan data sekunder pada penelitian ini adalah data atau informasi yang diperoleh dari instansi – instansi yang terkait dengan penelitian seperti Badan Pusat Statistik dan informasi lainnya yang berhubungan dengan penelitian dari internet dan literatur yang sesuai.

D. Uji Instrumen Penelitian

Uji instrumen penelitian dilakukan untuk memastikan bahwa kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini mampu mengukur variabel penelitian secara tepat dan konsisten. Oleh karena itu, sebelum kuesioner disebarkan kepada responden penelitian utama, terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Uji instrumen dalam penelitian ini dilakukan kepada 25 responden yang memiliki kriteria sama dengan responden penelitian. Hasil uji instrumen ini digunakan sebagai dasar untuk menilai kelayakan setiap indikator yang digunakan dalam kuesioner. Pengujian dilakukan menggunakan *Software SMART-PLS* dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

1. Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk mengukur sejauh mana suatu instrumen (indikator) benar-benar mampu mengukur apa yang seharusnya diukur dengan menggunakan validitas convergent.

Tabel 3. Kriteria uji validitas

Uji Validitas	Kriteria Pengujian	Sumber
Validitas Convergent	<i>Loading factor</i> > 0,70	(Hair <i>et al.</i> , 2021)
	AVE > 0,50	(Hair <i>et al.</i> , 2021)

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk mengukur konsistensi internal, yaitu sejauh mana indikator-indikator yang membentuk suatu konstruk memberikan hasil pengukuran yang konsisten. Reliabilitas dinilai melalui dua ukuran, yaitu *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability* (rho-c)

Tabel 4. Kriteria uji reliabilitas

Uji Reliabilitas	Kriteria Pengujian	Sumber
Cronbach's Alpha	> 0,60	(Hair <i>et al.</i> , 2021)
<i>Composite Reliability</i> (rho-c)	> 0,70	(Hair <i>et al.</i> , 2021)

E. Aspek Data dan Variabel Penelitian

Periode penelitian dipilih selama satu masa tanam tebu pada tahun 2025, hal ini didasarkan pada peran modal insani dalam seluruh tahapan kegiatan budidaya tebu. Selama satu siklus tanam, aspek modal insani seperti pengetahuan, keterampilan, pengalaman, serta kemampuan manajerial petani terlibat secara menyeluruh mulai dari

pengolahan lahan, penanaman, pemupukan, pengendalian hama, hingga panen. Oleh karena itu, satu masa tanam dinilai mampu merepresentasikan secara jelas pengaruh modal insani terhadap kinerja petani dalam kegiatan produksi usahatani tebu.

Pemilihan tahun 2025 relevan karena data BPS menunjukkan bahwa Kecamatan Matur mengalami penurunan produksi tebu dalam dua tahun terakhir (2023–2024). Kondisi ini mengindikasikan adanya potensi permasalahan, yang mana salah satunya berkaitan dengan kualitas modal insani petani. Tahun 2025 menjadi periode yang tepat untuk mengevaluasi kondisi aktual usahatani tebu, khususnya dalam hal pengetahuan, keterampilan, pengalaman, serta kemampuan manajerial petani dalam mengelola usahatannya. Dengan demikian, hasil analisis diharapkan mampu menggambarkan pengaruh modal insani terhadap kinerja petani dalam kegiatan produksi tebu pada kondisi terkini, bukan kondisi historis yang mungkin sudah tidak relevan dengan perkembangan teknologi, informasi, maupun praktik budidaya saat ini.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah sumber data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber asli (tidak melalui perantara). Teknik pengumpulan data primer yaitu dengan melakukan wawancara menggunakan daftar pernyataan pada kuisioner yang telah disiapkan. Kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan serangkaian pertanyaan atau pernyataan tertulis untuk dijawab Sugiyono, (2013). Kuesioner ini menggunakan pernyataan tertutup, di mana responden diminta untuk memilih salah satu opsi jawaban yang disediakan untuk setiap pernyataan. Studi ini menggunakan skala Likert untuk mengukur tingkat respons responden terhadap setiap pernyataan.

Tabel 5. Skala likert

Jawaban Dari Pernyataan	Nilai Skala
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Cukup Setuju (CS)	3
Setuju (S)	4
Sangat Setuju (SS)	5

Sumber : (Sugiyono, 2013)

Skala likert dipilih sebagai alat pengukuran untuk mencegah *bias recall* dari petani di Nagari Tigo Balai. Hal ini diperlukan karena banyak petani yang tidak memiliki atau mencatat segala data kegiatan baik itu hasil panen, pendapatan maupun biaya pada setiap musim usahatani yang dikelola oleh mereka. Keadaan seperti ini juga didukung oleh Mitchell & Carson (1989) dalam konsep *survey valuation* yang merupakan teknik pengukuran nilai/kondisi suatu objek ekonomi melalui pernyataan langsung dari responden lewat survei, bukan melalui observasi harga pasar atau data transaksi aktual (*revealed preference*). Selain karena keterbatasan data, alasan lain digunakannya skala likert yaitu untuk konsistensi skala pengukuran dalam model SEM-PLS. Analisis data indikator reflektif pada SEM-PLS memerlukan multi-item yang saling berkorelasi untuk diuji validitas dan reliabilitasnya. Pengukuran kinerja petani dengan skala likert ini juga pernah dilakukan oleh Amaliah (2025) dengan judul “*Impact of knowledge management, knowledge sharing, and mental accounting on farmer performance in Sasi culture in Maluku Islands, Indonesia*”.

Selain data primer penelitian ini juga menggunakan data sekunder. Data sekunder adalah data atau informasi yang diperoleh dari instansi – instansi yang terkait dengan penelitian seperti Badan Pusat Statistik dan informasi lainnya yang berhubungan dengan penelitian dari internet dan literature yang sesuai.

Sebaran data dari responden yang diukur dengan skala likert nantinya akan dilihat dengan *mean*, *standard deviation* dan *coefficient variation*. Ketentuan kategori dari mean dan *coefficient variation* untuk sebaran data sebagai berikut:

$$\text{Interval Mean} = \frac{(5-1)}{3} = 1,33$$

Tabel 6 Kategori mean

Rentang <i>Mean</i>	Kategori
1,00 – 2,33	Rendah
2,34 – 3,66	Sedang
3,67 – 4,99	Tinggi

Kategori tersebut untuk mengelompokkan rata-rata sebaran jawaban dari para petani tebu responden di Nagari Tigo Balai, Kecamatan Matur, Kabupaten Agam.

Pembagiannya menjadi 3 dengan urutan kategori rendah, sedang dan tinggi dengan rentang angka sesuai dengan tabel 6.

Tabel 7 Kategori *coefficient variation*

Rentang <i>Coefficient Variation</i> (CV)	Kategori
$\leq 10\%$	Variabilitas rendah
10% - 20%	Variabilitas sedang
21% - 30%	Variabilitas tinggi
$> 30\%$	Variabilitas sangat tinggi

Kategori tersebut untuk mengelompokkan koefisien variasi sebaran jawaban dari para petani tebu responden di Nagari Tigo Balai, Kecamatan Matur, Kabupaten Agam. Pembagiannya menjadi 4 menurut Ferreira *et al* (2016) dengan kategori dan rentang angka sesuai dengan tabel 7.

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Dengan kata lain, variabel merupakan objek atau fokus utama yang menjadi sasaran pengamatan dalam penelitian. Variabel dapat berupa sifat, nilai, atau karakteristik dari seseorang, objek, atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu dan dapat diukur atau diamati untuk menjawab rumusan masalah penelitian (Sugiyono, 2013).

Untuk tujuan penelitian pertama yaitu mendeskripsikan karakteristik petani tebu di Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur Kabupaten Agam dengan variabel sebagai berikut:

1. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu karakteristik demografi yang membedakan peran dan tanggung jawab petani dalam kegiatan usahatani. Pada usahatani tebu, umumnya kegiatan fisik yang berat seperti pengolahan lahan, pemupukan, dan pemanenan lebih banyak dilakukan oleh petani laki-laki, sementara perempuan cenderung berperan dalam kegiatan pasca-panen seperti sortasi dan pengemasan. Namun demikian, dalam beberapa kasus, perempuan juga terlibat aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan usahatani, terutama ketika suami memiliki pekerjaan lain di luar sektor pertanian. Proporsi petani tebu berdasarkan jenis kelamin penting untuk

diketahui karena dapat mempengaruhi akses terhadap sumber daya, teknologi, dan informasi pertanian.

2. Umur

Umur petani merupakan indikator penting yang mencerminkan tingkat kematangan fisik, pengalaman kerja, serta produktivitas tenaga kerja dalam usahatani. Petani tebu yang masih berada pada usia produktif (15–64 tahun) umumnya memiliki stamina fisik yang lebih baik untuk melakukan kegiatan budidaya yang memerlukan tenaga besar, seperti membajak lahan, mengangkut tebu, dan membersihkan kebun. Sebaliknya, petani yang telah memasuki usia lanjut (di atas 65 tahun) cenderung mengalami penurunan kemampuan fisik, namun seringkali memiliki pengetahuan lokal dan pengalaman usahatani yang lebih kaya.

3. Pendidikan Terakhir

Tingkat pendidikan formal yang ditamatkan oleh petani tebu berpengaruh terhadap usahatani yang dilakukan. Petani dengan pendidikan yang lebih tinggi (minimal tamat SMP atau SMA) umumnya lebih mudah memahami petunjuk teknis budidaya, membaca label pupuk dan pestisida, menghitung dosis pemupukan, serta mengakses informasi pertanian melalui berbagai media. Sebaliknya, petani dengan tingkat pendidikan rendah (tidak tamat SD atau hanya tamat SD) seringkali mengalami kesulitan dalam mengadopsi teknologi baru dan lebih mengandalkan pengalaman serta kebiasaan turun-temurun.

4. Status Pekerjaan Usahatani

Status pekerjaan usahatani menunjukkan sektor kegiatan ekonomi yang menjadi andalan sumber pendapatan petani tebu. Sebagian besar petani tebu di Indonesia menjadikan usahatani tebu sebagai pekerjaan utama, namun tidak sedikit pula yang memiliki pekerjaan sampingan di sektor lain seperti buruh tani, pedagang, atau pegawai swasta. Status pekerjaan usahatani menjadi penting karena berkaitan dengan alokasi waktu, tenaga, dan perhatian yang dicurahkan petani terhadap usahatannya.

5. Jumlah Tanggungan

Jumlah tanggungan keluarga mengacu pada banyaknya anggota keluarga yang menjadi beban ekonomi petani tebu, termasuk anak-anak yang belum bekerja, istri

yang tidak bekerja, serta orang tua yang tidak produktif. Variabel ini penting karena berkaitan erat dengan motivasi petani untuk meningkatkan produksi dan pendapatan. Petani dengan jumlah tanggungan yang besar cenderung memiliki tekanan ekonomi yang lebih tinggi, sehingga mereka lebih termotivasi untuk bekerja keras, mencari tambahan lahan garapan, atau mengadopsi teknologi yang dapat meningkatkan hasil panen.

6. Pengalaman Usahatani Tebu

Pengalaman usahatani tebu diukur berdasarkan lama waktu (dalam tahun) petani telah mengelola kebun tebu. Variabel ini merupakan bagian terpenting dari akumulasi pengetahuan (pengetahuan yang tidak tertulis) yang dimiliki petani. Mereka juga cenderung lebih berpengalaman dalam menghadapi berbagai kejadian tidak terduga seperti kekeringan, banjir, atau serangan hama massal. Namun, pengalaman yang terlalu lama tanpa diimbangi dengan keterbukaan terhadap inovasi dapat menyebabkan petani terjebak pada praktik-praktik tradisional yang kurang efisien.

7. Status Kepemilikan Lahan

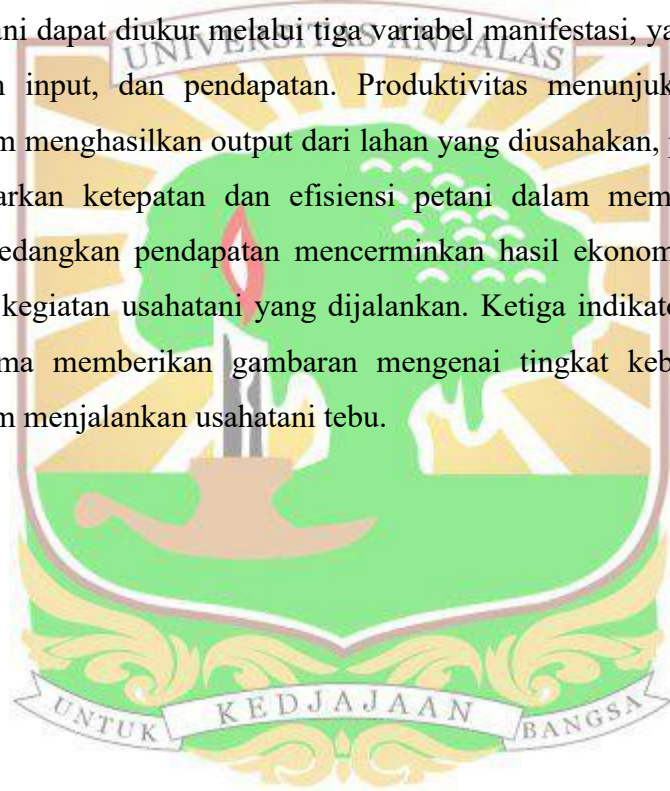
Status kepemilikan lahan mengacu pada hak penguasaan petani terhadap lahan tebu yang digarapnya. Status ini dapat dibedakan menjadi lahan milik sendiri, lahan sewa, lahan bagi hasil (marga atau paroan), lahan gadai, atau lahan milik keluarga/kerabat. Status kepemilikan lahan sangat berpengaruh terhadap motivasi dan intensitas petani dalam mengelola kebun tebu.

Untuk tujuan penelitian kedua yaitu melihat pengaruh modal insani terhadap kinerja petani dalam kegiatan produksi tebu di Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur Kabupaten Agam. Modal insani terdiri dari beberapa indikator yaitu tingkat pendidikan, usia petani, pengalaman usahatani, dan tingkat pelatihan. Maka variabel pada tujuan kedua penelitian ini sebagai berikut:

1. Variabel Endogen

Variabel endogen adalah variabel laten yang dipengaruhi oleh satu atau lebih variabel lain di dalam model, sekaligus dapat menjadi penyebab bagi variabel lain apabila model memiliki lebih dari satu tingkat (Hair *et al.*, 2021). Berikut variabel endogen dari penelitian ini:

- a. Kinerja petani (Y), merupakan tingkat keberhasilan petani dalam mengelola usahatani tebu yang tercermin dari kemampuan petani dalam memanfaatkan sumber daya yang dimiliki untuk mencapai hasil usahatani yang optimal. Kinerja petani tidak hanya menggambarkan besarnya hasil produksi yang diperoleh, tetapi juga mencerminkan efektivitas dan efisiensi petani dalam mengelola faktor-faktor produksi sehingga mampu menghasilkan pendapatan yang memadai. Semakin baik kinerja petani, maka semakin tinggi kemampuan petani dalam mengelola usahatannya secara produktif, efisien, dan berkelanjutan. Menurut Boni (2022), kinerja petani dapat diukur melalui tiga variabel manifestasi, yaitu produktivitas, penggunaan input, dan pendapatan. Produktivitas menunjukkan kemampuan petani dalam menghasilkan output dari lahan yang diusahakan, penggunaan input menggambarkan ketepatan dan efisiensi petani dalam memanfaatkan sarana produksi, sedangkan pendapatan mencerminkan hasil ekonomi yang diperoleh petani dari kegiatan usahatani yang dijalankan. Ketiga indikator tersebut secara bersama-sama memberikan gambaran mengenai tingkat keberhasilan kinerja petani dalam menjalankan usahatani tebu.



Tabel 8 Indikator produktivitas, penggunaan input dan pendapatan

Indikator	Kode	Deksripsi	Sumber
Tingkat produktivitas lahan	Y _{1.1}	Tinggi rendahnya yield per hektar produktivitas menurut petani	(FAO, 2018)
Peningkatan produktivitas antar musim tanam	Y _{1.2}	Tinggi rendahnya peningkatan produktivitas dari hasil output petani tebu	
Pencapaian target produksi	Y _{1.3}	Tingkat target produktivitas yang ditetapkan oleh petani	
Efisiensi biaya produksi	Y _{2.1}	Petani mampu mengendalikan biaya input untuk memperoleh output maksimal	
Optimasi penggunaan lahan	Y _{2.2}	Petani berhasil memanfaatkan lahan secara optimal	(Tzouramani <i>et al.</i> , 2020) ; (Saptana, 2012) ; (Ariningsih <i>et al.</i> , 2026)
Optimasi penggunaan tenaga kerja	Y _{2.3}	Kemampuan memanfaatkan tenaga kerja secara optimal dalam proses produksi	
Kemampuan menutup biaya produksi	Y _{3.1}	Seberapa mampu pendapatan menutup biaya produksi	
Peningkatan pendapatan dari musim sebelumnya	Y _{3.2}	Petani mengalami peningkatan pendapatan dibandingkan periode sebelumnya	(Zhen & K. Routray, 2003) ; (Taramuel-Taramuel <i>et al.</i> , 2023)
Pemenuhan kebutuhan keluarga petani	Y _{3.3}	Kontribusi pendapatan dalam memenuhi kebutuhan ekonomi keluarga petani	

2. Variabel Eksogen

Variabel eksogen adalah variabel laten yang tidak dipengaruhi oleh variabel lain dalam model, tetapi berfungsi memengaruhi variabel laten lainnya (Hair *et al.*, 2021). Berikut variabel eksogen yang digunakan dalam penelitian ini:

- b. Modal insani merupakan sumber daya yang melekat pada individu berupa pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman yang dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja (Roos 1998) dalam (Muda & Rahman, 2016). Sumber daya yang melekat tersebut menjadi variabel manifestasi dari modal insani itu sendiri.

Tabel 9 Indikator pengetahuan, keterampilan dan pengalaman

Indikator	Kode	Deksripsi	Sumber
Pemahaman dosis & pupuk	X _{1.1}	Petani memahami jenis dan dosis pupuk yang tepat untuk tanaman yang dibudidayakan	(Mosher, 1966) ; (A.W Van den Ban & H.S Hawkins, 1996) ; (Sirajuddin & Kamba, 2021)
Pengetahuan hama & penyakit	X _{1.2}	Petani mengetahui teknik pengelolaan hama dan penyakit tanaman secara benar	
Pengetahuan musim tanam	X _{1.3}	Petani memahami kondisi cuaca dan musim tanam yang sesuai untuk tanaman tebu	
Akses informasi pertanian	X _{1.4}	Petani mengetahui cara mengakses informasi pertanian terkini	
Operasi alat pertanian	X _{2.1}	Petani mampu mengoperasikan peralatan pertanian yang digunakan	(Mosher, 1966; Uwi'ah & Fytaloka, 2025)
Teknik budidaya tanaman	X _{2.2}	Petani terampil dalam melakukan teknik budidaya (pengolahan lahan, penanaman, pemupukan, panen)	
Penanganan pasca panen	X _{2.3}	Petani mampu melakukan penanganan pasca panen untuk menjaga kualitas hasil pertanian	
Pengalaman berusaha tani	X _{3.1}	Lama pengalaman bertani yang dimiliki petani mendukung kemampuan pengambilan keputusan di lapangan	(Kolb A. David, 1984) ; (Handayani & Yuliarso, 2022)
Pengalaman menghadapi gagal panen	X _{3.2}	Petani pernah menghadapi dan berhasil mengatasi kegagalan panen sehingga meningkatkan kemampuan mereka	
Pengalaman mengikuti pelatihan	X _{3.3}	Pengalaman petani dalam mengikuti pelatihan atau penyuluhan pertanian untuk penerapan teknik baru	

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Deskriptif

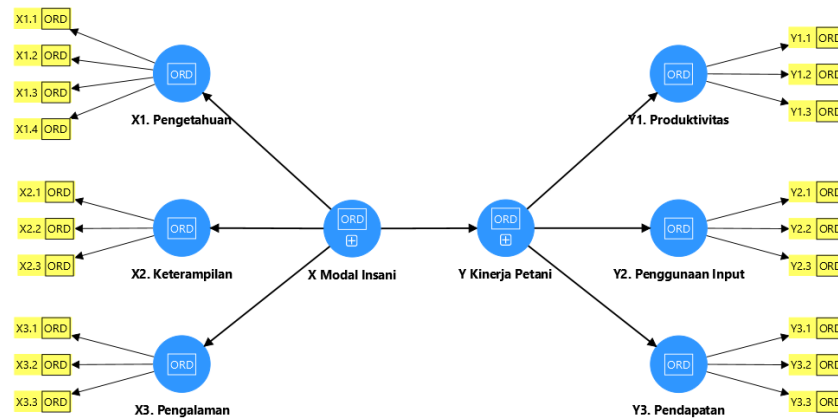
Analisis ini digunakan untuk menggambarkan karakteristik petani dan kondisi usahatani. menurut Sugiyono, (2013), analisis deskriptif bertujuan menjelaskan

fenomena berdasarkan data yang diperoleh di lapangan. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan; kondisi karakteristik petani dan pengaruh modal insani petani terhadap produksi tebu di Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur Kabupaten Agam.

2. Partial Least Squares-Structural Equation Modeling (PLS-SEM)

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan Structural Equation Modeling (SEM) berbasis varians. Pendekatan ini diterapkan untuk membangun model pengukuran dan struktural serta untuk menguji hipotesis penelitian. Selain itu, metode ini dapat menangani data yang tidak terdistribusi normal (Hair Jr *et al*, 2022). Berdasarkan respons yang diperoleh, data kemudian dianalisis menggunakan pendekatan PLS-SEM (*Partial Least Squares-Structural Equation Modeling*) dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS 4.0 32. Salah satu keunggulan PLS adalah kemampuannya untuk membangun model yang mencakup variabel laten atau variabel yang tidak dapat diamati secara langsung tetapi diukur melalui indikator yang dapat diamati yang diasumsikan memiliki hubungan dengan konstruk laten. Dengan demikian, PLS memungkinkan peneliti untuk memperhitungkan ketidakandalan pengukuran dengan memungkinkan hubungan struktural antar variabel laten untuk dimodelkan (Haryono, 2016).

Penggunaan metode analisis data SEM-PLS memungkinkan peneliti untuk menguji pengaruh dari hubungan variabel eksogen dan endogen yang kompleks sehingga mampu memberi gambaran secara keseluruhan. SEM berbasis PLS gemar digunakan oleh peneliti dalam mengolah data penelitiannya dikarenakan tidak membutuhkan banyak asumsi dalam distribusi data dan jumlah sampel penelitian yang tidak terlalu besar. Penelitian ini menggunakan aplikasi Smart-PLS 4.1.1.8 sebagai media analisis data dengan metode SEM-PLS. Aplikasi Smart-PLS 4.1.1.8 dapat digunakan untuk pengujian *inner model* maupun *outer model* yang bersifat reflektif atau pun formatif. Pada penelitian ini rancangan model menggunakan model konstruk reflektif. Berikut rancangan model analisis SEM-PLSnya.



Gambar 7. Rancangan Model Analisis SEM-PLS

a. Evaluasi Model

Metode analisis data SEM-PLS terdiri dari dua model, yaitu model pengukuran (*outer model*) dan model struktural (*inner model*). Masing-masing model memiliki metode evaluasi serta tujuan analisis data yang berbeda. Pada penelitian ini menggunakan *higher-order construct* atau disebut dengan *second order* serta model reflektif-reflektif *second order* (Hair *et al.*, 2021).

Berikut merupakan penjabaran terkait evaluasi model pengukuran (*outer model*) dan model struktural (*inner model*):

i. Evaluasi Model Pengukuran (*Outer model*)

Model pengukuran (*outer model*) merupakan model pengukuran terkait hubungan variabel laten dengan indikator yang digunakan di dalam penelitian. Tujuan melakukan pengukuran hubungan variabel laten dengan indikator yaitu untuk mengetahui hubungan yang terjadi tergolong ke dalam pengaruh positif atau negatif (Prasanti *et al.*, 2023).

Menurut (Marliana, 2020), evaluasi model pengukuran (*outer model*) reflektif terdiri dari tiga tahap, yaitu:

a) *Convergent Validity*

Convergent Validity berfungsi untuk menggambarkan korelasi dari indikator dengan variabel latennya sehingga menunjukkan bahwa indikator penelitian benar-benar mampu mengukur variabel laten yang dimaksudkan di dalam

penelitian. Pengukuran *Convergent Validity* terdiri dari *Loading factor* dan *Average Variance Extracted* (AVE). Nilai *Loading factor* $>0,70$ berarti indikator penelitian yang digunakan dapat dinyatakan valid dan mampu mengukur variabel latennya. Sementara itu, *Average Variance Extracted* (AVE) harus memiliki nilai $>0,50$ agar dapat menjelaskan 50% dari variabel latennya.

b) *Discriminant Validity*

Discriminant validity berfungsi untuk menjelaskan variabel laten yang digunakan pada penelitian berbeda antara satu dengan yang lainnya. *Discriminant validity* dapat diukur melalui *Cross Loading*, *fornell-larcker criterion* (akar kuadrat AVE). Nilai *Cross Loading* dapat dinyatakan valid jika nilai *Cross Loading* pada variabel laten diukur lebih besar dibanding *Cross Loading* variabel laten lainnya. Sementara itu, variabel laten dapat dinyatakan jelas berbeda dengan variabel laten lainnya jika nilai $\sqrt{AVE}$ diukur lebih besar dari nilai variabel latennya lainnya.

c) *Internal Consistency Reability*

Internal Consistency Reability berfungsi untuk mengukur sejauh mana konsistensi dan kestabilan indikator penelitian. *Internal Consistency Reability* terdiri dari dua pengukuran, yaitu *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability*. Menurut Prasanti *et al.*, (2023), nilai *Cronbach's Alpha* $>0,60$ atau pun $>0,70$ berarti indikator penelitian tergolong reliabel. Sementara itu, nilai *Composite Reliability* mengukur nilai reabilitas yang tidak terdeteksi pada *Cronbach's Alpha*. *Composite Reliability* pada penelitian masuk ke dalam kategori diterima jika bernilai $0,60 - 0,70$ dan memuaskan jika bernilai $0,70 - 0,90$.

ii. Evaluasi Model Struktural (*Inner model*)

Menurut (Fauziah *et al.*, 2023), evaluasi model struktural (*inner model*) terdiri dari beberapa tahap yaitu:

a) *R-Squared*

Koefisien determinasi dapat dilihat dari nilai *R-Squared* yang berfungsi untuk menjelaskan variabel endogen. Nilai *R-Squared* dengan rentang $0-1$, yang mana semakin tinggi nilai *R-Square* maka semakin baik kemampuan

model dalam menjelaskan variabel endogennya. Nilai *R-Squared* dapat dikelompokkan dalam kategori kuat ($> 0,75$), moderat ($0,51 - 0,75$), dan lemah ($0,25 - 0,50$).

b) *Stone Glesser Value (Q-Square)*

Q-square merupakan ukuran dari relevansi prediktif model. Nilai *Q-square* > 0 maka relevansi prediktif dinyatakan baik.

c) *Effect Size (F²)*

Effect Size (F²) merupakan pengujian yang mengukur besarnya persentase relevansi setiap variabel laten. Nilai *Effect Size (F²)* terbagi menjadi tiga kategori, yaitu $> 0,35$: besar, $> 0,15$: sedang, $> 0,02$: kecil.

Menurut Hair *et al.*, (2021), evaluasi model struktural (*inner model*) dapat dijelaskan ke dalam kriteria *Goodness of Fit (GOF)*. Tujuan dari analisis ini yaitu untuk menguji validitas dari hubungan antar variabel laten pada penelitian dengan dugaan yang diasumsikan. Kriteria dari GOF dijelaskan melalui *Standardized Root Mean Square Residual (SRMR)*, yang mana SRMR bernilai $\leq 0,08$ berarti model memiliki kesesuaian yang baik dan SRMR berada dalam rentang nilai 0,08-0,10 model masih dapat diterima.

b. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan metode bootstrapping dengan melihat nilai *P-value*. *P-value* digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan uji statistik dengan cara membandingkan nilai *P* dengan tingkat signifikansi α (α) = 5%. Jika nilai *p-value* $< 0,05$ atau 5% artinya hubungan mempunyai pengaruh signifikan dan jika nilai *p-value* $> 0,05$ atau 5% artinya tidak signifikan.

G. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan dugaan yang bersifat sementara dan memerlukan pembuktian. Menurut (Sugiyono, 2013) hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian Hipotesis disusun berlandaskan literature review dari penelitian terdahulu dengan fenomena penelitian serupa. Dalam penelitian ini hipotesisnya yaitu:

1. Modal insani terhadap kinerja petani
 H_0 : Modal insani tidak berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja petani
 H_1 : Modal insani berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja petani
2. Modal insani terhadap pengetahuan
 H_0 : Pengetahuan petani tidak berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel modal insani
 H_1 : Pengetahuan petani berpengaruh positif dan signifikan variabel modal insani
3. Modal insani terhadap keterampilan
 H_0 : Keterampilan petani tidak berpengaruh positif dan signifikan terhadap modal insani
 H_1 : Keterampilan petani berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel modal insani
4. Modal insani terhadap pengalaman
 H_0 : Pengalaman petani tidak berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel modal insani
 H_1 : Pengalaman petani berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel modal insani

H. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah penjelasan tentang bagaimana suatu variabel penelitian akan diukur secara konkret dan dapat diamati, sehingga variabel yang sifatnya abstrak atau konseptual bisa diubah menjadi sesuatu yang bisa diukur, diuji, dan diverifikasi secara empiris.

1. Karakteristik Petani

Karakteristik petani merupakan ciri-ciri sosial dan ekonomi yang melekat pada diri responden dan berpotensi memengaruhi cara mereka mengelola usahatani tebu maupun kinerja yang dihasilkan.

Tabel 10 Definisi operasional karakteristik Petani

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala Pengukuran
1	Jenis Kelamin	Identitas gender responden	Nominal (Laki-laki/Perempuan)
2	Umur	Usia responden saat penelitian dilakukan yang menggambarkan kematangan fisik	Rasio (tahun)
3	Pendidikan Terakhir	Jenjang pendidikan formal tertinggi yang telah ditamatkan responden, memengaruhi kemampuan memahami petunjuk teknis budidaya dan mengakses informasi pertanian	Ordinal (tamat SD s.d. Perguruan Tinggi)
4	Status Pekerjaan Usahatani	Kedudukan usahatani tebu dalam mata pencaharian responden	(pekerjaan utama/sampingan)
5	Jumlah Tanggungan	Banyaknya anggota keluarga yang menjadi beban ekonomi responden	Nominal (pekerjaan utama/sampingan)
6	Pengalaman Usahatani Tebu	Lama waktu responden telah mengelola usahatani tebu, mencerminkan akumulasi pengetahuan dan pengalaman	Rasio (tahun)
7	Status Kepemilikan Lahan	Hak penguasaan responden atas lahan tebu yang digarap	Nominal (Milik sendiri / bagi hasil / sewa / lainnya)

2. Variabel Modal Insani

Modal insani merupakan variabel eksogen dalam penelitian ini, yang didefinisikan sebagai persediaan kompetensi berupa pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman yang dimiliki petani dan diwujudkan dalam kemampuannya mengelola usahatani tebu untuk menghasilkan nilai ekonomi.

Tabel 11 Definisi operasional variabel modal insani

Variabel Manifestasi	Definisi Operasional	Indikator	Pernyataan Kuesioner
Pengetahuan (X ₁)	Pemahaman responden terhadap aspek teknis dan informasi budidaya tebu	X _{1.1}	Pemahaman jenis dan dosis pupuk yang tepat
		X _{1.2}	Pengetahuan pengendalian hama dan penyakit
		X _{1.3}	Pemahaman kondisi cuaca dan musim tanam
		X _{1.4}	Kemampuan mengakses informasi pertanian terkini
Keterampilan (X ₂)	Kemahiran responden menjalankan usahatani tebu	X _{2.1}	Kemampuan mengoperasikan peralatan pertanian
		X _{2.2}	Keterampilan teknik budidaya (olah lahan s.d. panen)
		X _{2.3}	Kemampuan penanganan pasca panen
Pengalaman (X ₃)	Akumulasi pengalaman responden dalam menjalani dan menghadapi tantangan usahatani tebu	X _{3.1}	Lama pengalaman dan berusaha dan pengambilan keputusan
		X _{3.2}	Pengalaman menghadapi dan mengatasi gagal panen
		X _{3.3}	Pengalaman mengikuti pelatihan/penyuluhan

3. Variabel Kinerja Petani

Kinerja petani merupakan variabel endogen dalam penelitian ini, yang didefinisikan sebagai capaian hasil usahatani tebu yang tercermin dari tingkat produktivitas, efisiensi penggunaan input, dan pendapatan yang diperoleh petani.

Tabel 12 Definisi operasional variabel kinerja petani

Variabel Manifestasi	Definisi Operasional	Indikator	Pernyataan Kuesioner
Produktivitas (Y ₁)	Tingkat hasil panen tebu yang dicapai responden per satuan lahan	Y _{1.1}	Perbandingan tingkat hasil panen per hektar dengan teori
		Y _{1.2}	Peningkatan produktivitas antar musim tanam
		Y _{1.3}	Pencapaian target produktivitas
Penggunaan Input (Y ₂)	Tingkat efisiensi responden dalam mengelola biaya, lahan, dan tenaga kerja	Y _{2.1}	Efisiensi biaya produksi
		Y _{2.2}	Optimasi penggunaan lahan
		Y _{2.3}	Optimasi penggunaan tenaga kerja
Pendapatan (Y ₃)	Tingkat penerimaan ekonomi responden dari hasil usahatani tebu	Y _{3.1}	Kemampuan menutup biaya produksi
		Y _{3.2}	Peningkatan pendapatan antar musim tanam
		Y _{3.3}	Pemenuhan kebutuhan ekonomi keluarga

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Daerah Penelitian

1. Keadaan Geografi

Kecamatan Matur merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. Secara astronomis, Kecamatan Matur terletak pada koordinat $0^{\circ}16'52''$ Lintang Selatan dan $100^{\circ}17'07''$ Bujur Timur. Luas wilayah Kecamatan Matur mencapai 93 km^2 yang terbagi ke dalam enam nagari, yaitu Nagari Matua Mudiak, Parik Panjang, Panta Pauah, Matua Hilia, Tigo Balai, dan Nagari Lawang. Dari keenam nagari tersebut, Nagari Lawang merupakan wilayah terluas dengan luas sekitar 27 km^2 , sedangkan Nagari Parik Panjang menjadi wilayah dengan luas terkecil yaitu sekitar $6,25 \text{ km}^2$. Kecamatan Matur berada di kawasan pegunungan bukit barisan sehingga menerima curah hujan yang relatif tinggi sepanjang tahun. Berdasarkan klasifikasi iklim Kabupaten Agam, Kecamatan Matur curah hujan berada pada kisaran sekitar $3.500\text{--}4.500 \text{ mm}$ per tahun, keadaan ini sudah memenuhi dari curah hujan standar yang baik sebesar $1.000 - 1.300 \text{ mm}$ per tahun untuk melakukan budidaya tanaman tebu. Untuk suhu di Kecamatan Matur menunjukkan suhu harian berada pada rentang $18\text{--}26^{\circ}\text{C}$ dengan suhu malam hari sekitar $18 - 20^{\circ}\text{C}$ dan siang hari sekitar $24\text{--}26^{\circ}\text{C}$, menurut Indrawanto *et al.*, (2010) suhu ideal bagi tanaman tebu berkisar $24^{\circ}\text{C} - 34^{\circ}\text{C}$ dengan perbedaan suhu antara siang dan malam tidak lebih dari 10°C , maka dari itu keadaan suhu di Kecamatan Matur juga ideal untuk melakukan budidaya tebu. Selanjutnya lama penyinaran sinar matahari di Kecamatan Matur sekitar 58% atau kurang lebih 7 jam setiap harinya jika matahari tidak tertutup awan, sedangkan tebu membutuhkan 12-14 jam lama penyinaran matahari setiap harinya agar proses asimilasi tanaman optimal, maka dari itu Kecamatan Matur masih belum memenuhi standar penyinaran tersebut. Secara geografis, Kecamatan Matur memiliki batas wilayah sebagai berikut:

Tabel 13. Batas administratif wilayah kecamatan matur

No	Batas Wilayah	Perbatasan
1	Sebelah Utara	Kecamatan Palupuh dan Kecamatan Tilatang Kamang
2	Sebelah Selatan	Kecamatan Tanjung Raya
3	Sebelah Barat	Kecamatan Palembayan
4	Sebelah Timur	Kecamatan IV Koto

2. Kependudukan

Kecamatan Matur memiliki jumlah penduduk yang tersebar di enam nagari dengan karakteristik kependudukan yang berbeda-beda. Kondisi kependudukan tersebut secara tidak langsung memengaruhi aktivitas ekonomi masyarakat, terutama pada sektor pertanian yang menjadi mata pencaharian utama sebagian besar penduduk. Jumlah penduduk di Kecamatan Matur pada tahun 2024 tercatat sebanyak 19.697 jiwa yang terdiri dari 9.828 penduduk laki-laki dan 9.869 penduduk perempuan. Penduduk tersebut tersebar di enam nagari yang ada di Kecamatan Matur, yaitu Nagari Matua Mudiak, Parik Panjang, Panta Pauah, Matua Hilia, Tigo Balai, dan Lawang. Berdasarkan data BPS (2023) pada publikasi hasil pencacahan lengkap sensus pertanian terdapat data pada tabel 14 berikut:

Tabel 14. Kelompok umur penduduk Kecamatan Matur Pengelola Usaha Pertanian 2023

Kelompok Umur	Jenis Kelamin		Jumlah
	Laki-Laki	Perempuan	
< 15 tahun	-	-	-
15-24 tahun	32	4	36
25-34 tahun	338	27	365
35-44 tahun	724	90	814
45-54 tahun	771	165	936
55-64 tahun	809	308	1.117
≥ 65 tahun	709	453	1.162
Total	3.383	1.047	4.430

Sumber: (BPS, 2023)

Berdasarkan tabel 11 terlihat bahwa jumlah tenaga kerja di bidang pertanian baik laki-laki maupun perempuan mencakup hampir seperempat penduduk atau sekitar 22,49% penduduk. Jumlah penduduk laki-laki sebesar 3.383 orang atau 34,42% yang melakukan kegiatan usaha pertanian dan penduduk Perempuan sebesar 1.047 orang atau 10,6% dari total penduduk perempuan.

B. Karakteristik Petani Tebu di Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur Kabupaten Agam

1. Proses Budidaya Tebu di Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur Kabupaten Agam

Proses budidaya tebu yang dilakukan petani di Kecamatan Matur berlangsung melalui serangkaian tahapan yang saling berkaitan, mulai dari pengolahan lahan hingga panen dan pasca panen. Setiap tahapan dilakukan dengan cara konvensional. Pelaksanaan budidaya tanaman tebu di kecamatan matur melalui beberapa tahapan kegiatan sebagai berikut:

a. Pengolahan Lahan

Sebelum menanam, petani terlebih dahulu membersihkan lahan dari semak belukar dan rumput liar. Tujuannya bukan hanya untuk memudahkan penanaman, tetapi juga mengurangi gulma yang dapat menghambat pertumbuhan tebu, memutus siklus hidup hama dan penyakit, serta mengurangi persaingan unsur hara. Keadaan lahan di Nagari Tigo Balai merupakan kategori lahan kering. Setelah lahan bersih, petani menggemburkan tanah terutama pada bagian yang akan ditanami. Tanah yang gembur dianggap dapat membuat akar tebu tumbuh lebih baik karena mudah menyerap air dan unsur hara.

b. Persiapan Bibit

Untuk bibit, petani di Kecamatan Matur umumnya menggunakan tunas dari tanaman sebelumnya dari lahannya sendiri. Berdasarkan wawancara alasannya adalah karena lebih mudah didapat, lebih hemat biaya, dan sudah terbukti beradaptasi dengan lingkungan setempat. Varietas tebu yang banyak digunakan oleh petani di lokasi penelitian adalah tebu Lambau dan tebu Kuning. Kedua varietas tersebut merupakan varietas yang telah lama dibudidayakan oleh masyarakat karena mudah diperoleh, sesuai dengan kondisi lingkungan setempat, dan telah dikenal baik oleh petani. Sementara itu menurut Kiswanto & Wijayanto, (2014) terdapat bibit unggul yang sudah dikeluarkan oleh Kementerian Pertanian berupa PS 865, Kdg Kencana, PS 864, PS 891, dan PSBM 901. Varietas-varietas tersebut direkomendasikan karena memiliki potensi produksi gula yang tinggi, produktivitas yang stabil, serta ketahanan terhadap hama,

penyakit, dan kekeringan. Meskipun demikian, petani di Kecamatan Matur belum mengadopsi varietas unggul tersebut.

c. Penanaman

Penanaman tebu di Kecamatan Matur dilakukan dengan beberapa sistem tanam yang disesuaikan dengan kondisi lahan, kebiasaan petani, serta kemudahan dalam pengelolaan tanaman. Pada tempat penelitian sistem penanaman yang umum digunakan yaitu lubang tanam (juring), bedengan dan beberapa masih ada yang konvensional. Sistem penanaman secara konvensional merupakan metode yang paling sederhana dan masih digunakan oleh sebagian petani. Pada sistem ini, bibit tebu menyebar atau acak di lahan. Penanaman dilakukan mengikuti kondisi lahan yang tersedia tanpa pola tertentu. Sistem ini dinilai lebih praktis dan mudah dilakukan. Namun, penanaman tanpa pengaturan jarak tanam yang jelas dapat menyulitkan kegiatan pemeliharaan serta menurunkan efisiensi penggunaan lahan.

Selanjutnya sistem jurung, petani terlebih dahulu membuat alur tanam memanjang dengan kedalaman sekitar 30 cm. Jarak tanam yang umum digunakan yaitu sekitar 100 cm × 50 cm. Setelah alur tanam selesai dibuat, bibit tebu diletakkan secara memanjang di dalam jurung kemudian ditutup dengan tanah secara merata namun tidak terlalu padat agar tunas dapat tumbuh dengan baik. Pengaturan jarak tanam pada sistem ini bertujuan agar tanaman memperoleh ruang tumbuh yang cukup sehingga penyerapan unsur hara, air, dan cahaya matahari dapat berlangsung optimal. Selain itu, pola tanam yang lebih teratur juga memudahkan petani dalam melakukan kegiatan pemeliharaan tanaman.

Terakhir pada sistem bedengan petani membuat bedengan memanjang, kemudian bibit tebu ditanam pada bagian cekungan atau alur di antara bedengan. Sistem ini memiliki keunggulan terutama pada lahan yang memerlukan pengaturan drainase dan pembumbunan yang lebih baik.

d. Pemeliharaan

Pemeliharaan merupakan tahapan dalam kegiatan budidaya yang bertujuan untuk menjaga pertumbuhan tanaman agar tetap optimal hingga masa panen. Kegiatan pemeliharaan meliputi pemupukan, penyulaman, penyiangan, penggemburan, serta pengendalian hama dan penyakit.

i. Pemupukan

Pemupukan merupakan salah satu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan petani untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman tebu agar pertumbuhan dan produksi tanaman dapat berlangsung optimal. Petani tebu di Kecamatan Matur umumnya melakukan pemupukan sebanyak satu hingga dua kali dalam setahun. Frekuensi pemupukan tersebut bergantung pada kondisi finansial petani serta kemampuan dalam menyediakan pupuk selama masa budidaya. Dalam kegiatan pemupukan, petani mengombinasikan penggunaan pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik yang digunakan berupa pupuk kandang yang diperoleh dari peternakan di sekitar lahan pertanian. Sementara itu, pupuk anorganik yang digunakan oleh petani yaitu pupuk ZA, NPK, dan Phonska. Penggunaan kombinasi pupuk organik dan anorganik dilakukan agar kebutuhan unsur hara tanaman dapat terpenuhi sekaligus membantu menjaga kesuburan tanah.

Pemupukan dilakukan dengan cara menaburkan pupuk di sekitar rumpun tanaman tebu, kemudian ditutup tipis menggunakan tanah agar pupuk tidak mudah hanyut oleh air hujan. Menurut petani responden, keterbatasan biaya sering menjadi kendala sehingga dosis dan frekuensi pemupukan yang dilakukan petani belum selalu sesuai dengan kebutuhan tanaman.

ii. Penyulaman

Penyulaman merupakan kegiatan mengganti tanaman tebu yang mati, rusak, atau pertumbuhannya tidak normal dengan bibit baru. Kegiatan ini bertujuan untuk menjaga populasi tanaman tetap optimal sehingga pertumbuhan tanaman di lahan berlangsung lebih seragam dan potensi kehilangan hasil dapat diminimalkan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan petani responden, penyulaman tidak dilakukan secara rutin atau pada waktu tertentu, melainkan hanya dilakukan apabila terdapat tanaman yang mati, tidak tumbuh, atau mengalami pertumbuhan yang kurang baik. Oleh karena itu, kebutuhan penyulaman berbeda-beda pada setiap lahan dan bergantung pada kondisi tanaman. Bibit yang digunakan untuk penyulaman umumnya berasal dari bibit cadangan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Namun, dalam praktiknya petani memanfaatkan batang tebu hasil tebang pilih setelah panen sebagai

sumber bibit. Pada sistem tersebut, petani memilih batang tebu yang masih sehat dan memiliki kualitas baik untuk ditanam kembali pada bagian lahan yang kosong atau pada tanaman yang pertumbuhannya kurang optimal. Menurut petani responden, penggunaan bibit hasil tebang pilih lebih praktis dan dapat mengurangi biaya pengadaan bibit karena memanfaatkan hasil panen sebelumnya. Dengan demikian, penyulaman dilakukan sebagai upaya mempertahankan populasi tanaman agar tetap optimal dan mendukung pencapaian produksi tebu.

iii. Penyiangan dan penggemburan

Penyiangan merupakan kegiatan membersihkan gulma atau tanaman pengganggu yang tumbuh di sekitar tanaman tebu. Gulma yang tumbuh di sekitar tanaman dapat menghambat pertumbuhan tebu karena bersaing dalam memperoleh unsur hara, air, dan cahaya matahari sehingga pertumbuhan tanaman menjadi kurang optimal. Berdasarkan hasil wawancara dengan petani responden, penyiangan umumnya dilakukan sekali dalam tiga bulan selama masa pertumbuhan tanaman tebu. Kegiatan penyiangan biasanya dilakukan bersamaan dengan penggemburan tanah di sekitar rumpun tanaman agar kondisi tanah menjadi lebih gembur dan memudahkan perkembangan akar tanaman. Selain membersihkan gulma, petani juga membersihkan daun-daun kering yang terdapat pada tanaman. Dalam satu kali pelaksanaan, kegiatan ini umumnya melibatkan 2–5 orang tenaga kerja, bergantung pada luas lahan yang diusahakan.

Daun-daun tebu yang telah dibersihkan umumnya diperlakukan dengan dua cara, yaitu sebagian dibakar dan sebagian lagi dibiarkan di lahan hingga mengering. Menurut petani responden, daun tebu yang dibiarkan mengering di lahan dipercaya dapat membantu mengurangi pertumbuhan gulma di sekitar tanaman serta menjadi pupuk alami yang dapat menambah unsur organik tanah. Sementara itu, pembakaran daun dilakukan untuk membersihkan lahan dan mempermudah kegiatan pemeliharaan maupun panen tanaman tebu. Selain menjaga kebersihan lahan, kegiatan penyiangan juga bertujuan untuk membantu meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman dan mempermudah proses panen tebu.

iv. Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama dan penyakit merupakan salah satu kendala yang sering dihadapi petani dalam kegiatan budidaya tebu. Berdasarkan hasil wawancara dengan petani responden, hama yang paling sering menyerang tanaman tebu di Kecamatan Matur yaitu penggerek batang, uret, babi hutan, dan kera. Serangan hama tersebut dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu, batang tebu rusak, bahkan menurunkan hasil produksi.

Untuk mengendalikan hama penggerek batang dan uret, petani umumnya masih menggunakan cara manual, seperti membersihkan bagian tanaman yang terserang dan membakar bagian tanaman yang terinfeksi. Sementara itu, serangan babi hutan dan kera diatasi dengan memasang pagar di sekitar lahan. Berdasarkan hasil wawancara dengan petani responden, pengendalian hama dan penyakit yang dilakukan masih tergolong sederhana dan belum menerapkan pengendalian secara terpadu, sehingga serangan hama masih sering terjadi dan berpotensi menurunkan produksi tebu.

e. Panen dan Pasca panen

Panen merupakan tahap akhir dalam kegiatan budidaya tebu yang dilakukan ketika tanaman telah mencapai umur panen dan memiliki kualitas yang baik. Berdasarkan hasil wawancara dengan petani responden, proses panen tebu di Kecamatan Matur masih dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia dengan bantuan alat berupa parang. Batang tebu dipotong dari bagian pangkal kemudian dibersihkan agar hasil potongan terlihat rapi dan bersih. Petani umumnya melakukan panen ketika tanaman tebu telah berumur sekitar 8–10 bulan. Ciri-ciri tanaman yang siap dipanen yaitu daun bagian bawah mulai mengering, ruas batang terlihat penuh, dan batang terasa lebih keras.

Hasil panen tebu kemudian dipasarkan melalui dua sistem penjualan. Tebu dengan kualitas baik, seperti batang berukuran besar dan kondisi fisik yang bagus, biasanya dijual per batang dengan harga sekitar Rp3.500 per batang. Sementara itu, tebu dengan kualitas yang lebih rendah atau tidak lolos sortasi dijual berdasarkan berat dengan harga sekitar Rp700 per kilogram dan umumnya diolah menjadi gula merah tradisional atau gula saka. Perbedaan sistem pemasaran tersebut menunjukkan bahwa kualitas hasil

panen sangat memengaruhi nilai jual tebu dan tingkat pendapatan yang diterima petani. Semakin baik kualitas batang tebu yang dihasilkan, maka semakin tinggi pula harga jual dan keuntungan yang diperoleh petani.

2. Karakteristik Petani Responden di Nagari Tigo Balai

Responden dalam penelitian ini adalah petani tebu yang berada di Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur, Kabupaten Agam, yang secara langsung melakukan kegiatan usahatani tebu. Petani responden dipilih sesuai dengan kriteria sampel petani yang sudah dijelaskan sebelumnya.

Tabel 15. Karakteristik petani responden nagari tigo balai 2026

No	Karakteristik	Jumlah (orang)	Persentase
1	Jenis Kelamin		
	a. Laki-laki	51	51%
	b. Perempuan	49	49%
	Total	100	100%
2	Umur		
	a. 19-44	32	32%
	b. 45-59	40	40%
	c. > 60	28	28%
	Total	100	100%
3	Pendidikan Terakhir		
	a. SD	15	15%
	b. SMP	18	18%
	c. SMA	64	64%
	d. Perguruan Tinggi	3	3%
	Total	100	100%
4	Status Pekerjaan Usahatani		
	a. Pekerjaan Utama	98	98%
	b. Pekerjaan Sampingan	2	2%
	Total	100	100%
5	Jumlah Tanggungan		
	a. 1-2	26	26%
	b. 3-4	44	44%
	c. 5-6	26	26%
	d. >6	4	4%
	Total	100	100%
6	Pengalaman Usahatani Tebu		
	a. <5 tahun	0	0%
	b. 6-10 tahun	22	22%
	c. 11-15 tahun	51	51%
	d. >15 tahun	27	27%
	Total	100	100%
7	Status Kepemilikan Lahan		
	a. Milik Sendiri	65	65%
	b. Bagi Hasil	34	34%
	c. Sewa	1	1%
	d. Lainnya	0	0%
	Total	100	100%

a. Jenis Kelamin

Dari 100 responden petani tebu, sebanyak 51% berjenis kelamin laki-laki dan 49% perempuan. Komposisi ini relatif seimbang, menunjukkan bahwa usahatani tebu di Nagari Tigo Balai tidak didominasi secara mutlak oleh satu jenis kelamin. Penelitian yang dilakukan oleh Syathori & Verona, (2020) menunjukkan perbandingan jenis kelamin yang cukup berbeda, dari jumlah responden sebanyak 36 orang jumlah petani tebu laki-laki sebanyak 34 orang atau 94,44% dan petani tebu perempuan sebanyak 2 orang atau 5,56%. Meskipun sama-sama dominan petani tebu laki-laki dikarenakan sifat pekerjaan usahatani tebu yang cukup menuntut tenaga fisik (penanaman, pemeliharaan, panen), namun pada penelitian ini keterlibatan perempuan hampir setara yang mengindikasikan bahwa usahatani tebu di daerah ini banyak dikelola sebagai usaha keluarga yang dimana petani tebu laki-laki melibatkan istrinya untuk melakukan usahatani tersebut.

b. Umur

Sebaran umur menunjukkan kelompok 45-59 tahun paling dominan (40%), diikuti 19-44 tahun (32%), dan >60 tahun (28%). Jika dijumlahkan, sebanyak 68% responden berada pada kategori lanjut usia (pra lanjut usia dan masa lanjut usia), yang berarti mayoritas petani berada pada penurunan kondisi fisik dikarenakan usia. Hal ini perlu menjadi perhatian karena keadaan tersebut mengindikasikan lambatnya regenerasi petani muda di Nagari Tigo Balai, Kecamatan Matur, Kabupaten Agam. Keadaan serupa juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Kurniawati *et al* (2025) bahwa umur petani tebu di Kabupaten Malang didominasi oleh kategori 46-70 tahun sebesar 72,22% dan Kabupaten Kediri sebesar 74,44% yang dikategorikan sebagai lanjut usia.

c. Pendidikan Terakhir

Tingkat pendidikan responden didominasi oleh lulusan SMA (64%), diikuti SMP (18%), SD (15%), dan Perguruan Tinggi (3%). Dominasi pendidikan SMA menunjukkan bahwa petani responden secara umum memiliki bekal pendidikan dasar hingga menengah yang cukup memadai, sehingga berpotensi lebih terbuka terhadap adopsi informasi maupun teknologi usahatani. Namun, rendahnya proporsi petani berpendidikan tinggi (3%) mencerminkan pendidikan formal lanjutan bukan menjadi

prioritas utama dibandingkan keterlibatan langsung dalam kegiatan bertani. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Nuwa *et al* (2021) dimana pendidikan terakhir di dominasi oleh tingkat SMP sebesar 56,10% dari total sampel di Kecamatan Tolonghula Kabupaten Gorontalo. Keadaan ini dapat mempengaruhi produksi usahatani sebab cara berfikir dan pengetahuan petani tentang usahatani kurang, terutama dalam hal mengadopsi inovasi baru dalam usahatani tebu. Hal ini menunjukkan perbedaan karakteristik petani tebu yang menonjol antara Kecamatan Tolonghula dan Nagari Tigo Balai, Kecamatan Matur.

d. Status Pekerjaan Usahatani

Sebanyak 98% responden menjadikan usahatani tebu sebagai pekerjaan utama, sementara hanya 2% menjadikannya pekerjaan sampingan. Hal ini menegaskan bahwa usahatani tebu merupakan sumber mata pencaharian dan pendapatan pokok bagi hampir seluruh petani responden di Nagari Tigo Balai, sehingga tingkat ketergantungan ekonomi rumah tangga terhadap komoditas tebu tergolong tinggi.

e. Pengalaman Usahatani Tebu

Tidak ada responden dengan pengalaman kurang dari 5 tahun, sementara kategori 11-15 tahun mendominasi (51%), diikuti >15 tahun (27%), dan 6-10 tahun (22%). Dengan kata lain, 78% petani responden telah menjalankan usahatani tebu lebih dari 10 tahun. Jika dilihat dari temuan penelitian lain yang dilakukan oleh Nuwa *et al* (2021), bahwa hanya 26,83% petani tebu yang memiliki pengalaman diatas 10 tahun, keadaan ini menggambarkan perbedaan karakteristik yang signifikan antara petani di Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur dengan petani di Kecamatan Tolonghula Kabupaten Gorontalo. Tingginya pengalaman di Nagari Tigo Balai menggambarkan tingginya kemungkinan penguasaan dibidang pengetahuan dan keterampilan teknis pada budidaya tebu.

f. Status Kepemilikan Lahan

Sebanyak 65% responden mengusahakan lahan milik sendiri, sedangkan sisanya berstatus sewa dan bagi hasil. Dominasi status lahan milik sendiri ini menguntungkan petani karena memberi kebebasan dalam pengambilan keputusan usahatani (pola tanam, investasi input, jangka waktu pengelolaan) tanpa terikat pembagian hasil atau

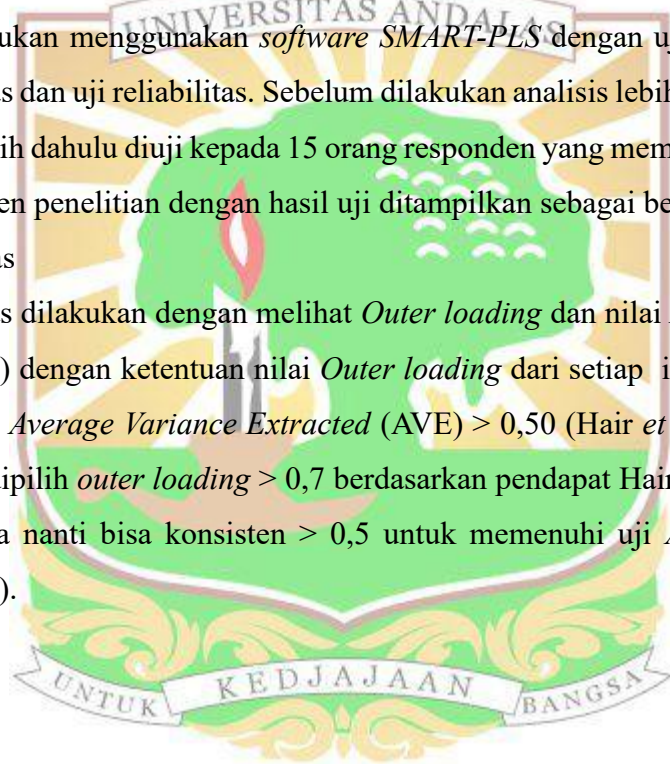
biaya sewa kepada pihak lain. Hal serupa juga terjadi pada penelitian Kurniawati *et al* (2025) dengan dominasi lahan milik sendiri di Kabupaten Malang sebesar 91,11% dan di Kabupaten Kediri sebesar 75,56%. Maka dari itu tidak dapat dipungkiri bahwa memiliki lahan sendiri merupakan hal yang sangat menguntungkan baik dari sisi pemanfaatan lahan dan pengambilan keputusan.

C. Uji Instrumen Penelitian

Hasil uji instrumen penelitian dilakukan untuk memastikan bahwa indikator yang digunakan mampu mengukur variabel penelitian secara tepat dan konsisten. Pengujian instrumen dilakukan menggunakan *software SMART-PLS* dengan uji yang dilakukan yaitu uji validitas dan uji reliabilitas. Sebelum dilakukan analisis lebih lanjut, kuesioner penelitian terlebih dahulu diuji kepada 15 orang responden yang memiliki kriteria sama dengan responden penelitian dengan hasil uji ditampilkan sebagai berikut:

a. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan dengan melihat *Outer loading* dan nilai *Average Variance Extracted* (AVE) dengan ketentuan nilai *Outer loading* dari setiap indikator melebihi $> 0,70$ dan nilai *Average Variance Extracted* (AVE) $> 0,50$ (Hair *et al.*, 2021). Untuk *loading factor* dipilih *outer loading* $> 0,7$ berdasarkan pendapat Hair *et al* (2021) agar hasil kuadratnya nanti bisa konsisten $> 0,5$ untuk memenuhi uji *Average Variance Extracted* (AVE).



Tabel 16. Hasil uji *outer loading*

Variabel Modal Insani (X)			
Indikator	Indikator	Outer loading	Keterangan
Pengetahuan (X ₁)	X _{1.1}	0.840	Valid
	X _{1.2}	0.714	Valid
	X _{1.3}	0.792	Valid
	X _{1.4}	0.818	Valid
Keterampilan (X ₂)	X _{2.1}	0.844	Valid
	X _{2.2}	0.868	Valid
	X _{2.3}	0.755	Valid
Pengalaman (X ₃)	X _{3.1}	0.849	Valid
	X _{3.2}	0.753	Valid
	X _{3.3}	0.838	Valid
Variabel Kinerja Petani (Y)			
Indikator	Indikator	Outer loading	Keterangan
Produktivitas (Y ₁)	Y _{1.1}	0.770	Valid
	Y _{1.2}	0.794	Valid
	Y _{1.3}	0.818	Valid
Penggunaan Input (Y ₂)	Y _{2.1}	0.908	Valid
	Y _{2.2}	0.766	Valid
	Y _{2.3}	0.755	Valid
Pendapatan (Y ₃)	Y _{3.1}	0.907	Valid
	Y _{3.2}	0.825	Valid
	Y _{3.3}	0.720	Valid

Tabel 17. Hasil uji *average variance extracted* (ave)

Variabel Modal Insani (X)		
Indikator	AVE	Keterangan
Pengetahuan (X ₁)	0.628	Valid
Keterampilan (X ₂)	0.678	Valid
Pengalaman (X ₃)	0.663	Valid
Variabel Kinerja Petani (Y)		
Indikator	AVE	Keterangan
Produktivitas (Y ₁)	0.631	Valid
Penggunaan Input (Y ₂)	0.660	Valid
Pendapatan (Y ₃)	0.674	Valid

Berdasarkan hasil pada Tabel 16 diketahui bahwa seluruh indikator dari indikator modal insani (X) memiliki *Loading factor* >0,7 yang berarti valid dalam mengukur setiap indikator. Hal serupa juga terjadi pada seluruh indikator dari indikator kinerja petani (Y) yang memiliki *Loading factor* >0,7. Kemudian pada tabel 17 diketahui

bahwa seluruh indikator dari indikator modal insani (X) memiliki nilai AVE > 0,50 yang berarti valid dalam mengukur variabel modal insani dan juga hal serupa terjadi pada seluruh indikator dari kinerja petani (Y) yang memiliki nilai AVE > 0,50. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh indikator pada penelitian valid dan memenuhi kriteria (Hair *et al.*, 2021).

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dalam penelitian ini dilakukan dengan melihat nilai *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability* (rho-c) pada setiap konstruk. Ukuran minimal dari uji reliabilitas ini sesuai dengan tabel 4.

Tabel 18. Hasil uji reliabilitas

Variabel Modal Insani (X)			
Indikator	<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Composite Reliability</i> (rho_c)	Keterangan
Pengetahuan (X ₁)	0.802	0.871	Valid
Keterampilan (X ₂)	0.774	0.863	Valid
Pengalaman (X ₃)	0.749	0.855	Valid
Variabel Kinerja Petani (Y)			
Indikator	<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Composite Reliability</i> (rho_c)	Keterangan
Produktivitas (Y ₁)	0.709	0.837	Valid
Penggunaan Input (Y ₂)	0.738	0.853	Valid
Pendapatan (Y ₁)	0.752	0.860	Valid

Berdasarkan tabel 18 diketahui bahwa seluruh indikator pada variabel modal insani (X) yang terdiri atas pengetahuan (X₁), keterampilan (X₂), dan pengalaman (X₃), serta indikator pada variabel kinerja petani (Y) yang terdiri atas produktivitas (Y₁), penggunaan input (Y₂), dan pendapatan (Y₃), telah memenuhi kriteria uji reliabilitas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh indikator memiliki nilai *Cronbach's Alpha* di atas 0,60 dan nilai *Composite Reliability* (rho_c) di atas 0,70. Suatu konstruk dinyatakan reliabel apabila memiliki nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,60 dan *Composite Reliability* lebih besar dari 0,70. Dengan demikian, seluruh konstruk dalam penelitian ini dapat dinyatakan memiliki tingkat reliabilitas yang baik (Hair *et al.*, 2021).

D. Deskripsi Modal Insani pada Petani di Nagari Tigo Balai

1. Modal Insani pada Petani di Nagari Tigo Balai Variabel Manifestasi Pengetahuan

Tabel 19 Analisis statistik deskriptif variabel manifestasi pengetahuan

Pengetahuan (X ₁)	Jawaban					Mean	STD	CV (%)	Kategori
	Responden (Orang)								
	1	2	3	4	5				
Pemahaman dosis & pupuk (X _{1.1})	8	32	30	19	11	2,930	1,125	38,40	
Pengetahuan hama & penyakit (X _{1.2})	12	34	24	22	8	2,800	1,149	41,04	
Pengetahuan musim tanam (X _{1.3})	10	21	36	23	10	3,020	1,113	36,85	
Akses informasi pertanian (X _{1.4})	7	21	38	24	10	3,090	1,059	34,27	
Total Variabel Pengetahuan (X ₁)						2,960	1,111	37,53	Sedang

Berdasarkan Tabel 19 diketahui bahwa secara keseluruhan variabel Pengetahuan (X_1) memiliki nilai mean sebesar 2,960, standar deviasi sebesar 1,111, dan koefisien variasi (CV) sebesar 37,53%, sehingga termasuk dalam kategori bervariasi. Nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan petani di Nagari Tigo Balai berada pada kategori sedang.

Pada indikator pemahaman dosis dan pupuk ($X_{1.1}$), sebanyak 32 persen responden berada pada skala 2, yang bermakna responden merasa hanya memahami salah satu antara jenis pupuk atau dosis pemupukan yang tepat, sementara 30 persen berada pada skala 3 yang bermakna responden merasa cukup memahami jenis pupuk dan dosis pemupukan sekaligus. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar petani baru memahami salah satu aspek atau memahami keduanya secara terbatas, sehingga penerapan pemupukan yang tepat jenis dan tepat dosis di lapangan masih perlu diperkuat.

Indikator pengetahuan hama dan penyakit ($X_{1.2}$) memperoleh nilai rata-rata terendah, dengan 34 persen responden berada pada skala 2, yang bermakna responden merasa hanya memahami salah satu dari jenis hama atau penyakit beserta cara pengendaliannya, dan 12 persen bahkan berada pada skala 1, yang berarti responden

merasa tidak memahami jenis hama, penyakit, maupun cara pengendaliannya sama sekali. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pemahaman petani terhadap identifikasi dan pengendalian organisme pengganggu tanaman masih menjadi kelemahan utama dalam aspek pengetahuan, padahal pengendalian hama dan penyakit sangat menentukan produktivitas tanaman tebu.

Pada indikator pengetahuan musim tanam ($X_{1.3}$), sebanyak 36 persen responden berada pada skala 3, yang bermakna responden merasa cukup memahami kondisi cuaca dan musim tanam yang sesuai untuk budidaya tebu, meskipun pemahaman tersebut belum sepenuhnya matang untuk seluruh responden.

Indikator akses informasi pertanian ($X_{1.4}$) memperoleh nilai rata-rata tertinggi, dengan 38 persen responden berada pada skala 3 (merasa cukup mengetahui cara memperoleh informasi pertanian) dan 24 persen berada pada skala 4 (merasa mengetahui cara memperoleh informasi dari berbagai sumber). Kondisi ini menunjukkan bahwa akses terhadap informasi pertanian baik melalui penyuluh, kelompok tani, maupun media lainnya relatif lebih mudah diperoleh petani dibandingkan penguasaan pengetahuan teknis budidaya lainnya.

Selain dilihat dari capaian pada masing-masing indikator, tingkat pengetahuan petani tebu di Nagari Tigo Balai juga perlu dihubungkan dengan karakteristik responden yang telah diuraikan sebelumnya, khususnya tingkat pendidikan terakhir. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 15, mayoritas responden (64%) merupakan lulusan SMA, sementara hanya 3% yang menempuh pendidikan hingga perguruan tinggi. Keadaan ini sesuai dengan capaian variabel Pengetahuan (X_1) yang berada pada kategori sedang, sebab pendidikan formal yang ditempuh petani secara umum baru memberikan bekal pengetahuan dasar dan belum sepenuhnya menunjang penguasaan pengetahuan teknis budidaya tebu secara mendalam, terutama pada aspek pemupukan serta pengendalian hama dan penyakit.

Di sisi lain, tingkat pengetahuan petani yang berada pada kategori sedang tersebut tidak sepenuhnya bersumber dari pendidikan formal. Berdasarkan hasil wawancara di lapangan, seluruh petani responden di Nagari Tigo Balai diketahui telah tergabung dalam kelompok tani yang terdaftar secara resmi di Balai Penyuluhan

Pertanian (BPP) setempat. Keanggotaan ini memberikan akses petani untuk memperoleh kegiatan penyuluhan pertanian, baik terkait teknik budidaya, pemupukan, maupun pengendalian hama dan penyakit tanaman tebu, sehingga turut menjadi salah satu sumber pengetahuan yang melengkapi keterbatasan pendidikan formal petani. Selain melalui penyuluhan, pengetahuan bertani tebu yang dimiliki petani di Nagari Tigo Balai juga banyak diperoleh secara turun-temurun, yaitu berupa ilmu dan kebiasaan bertani yang diwariskan langsung dari orang tua. Pengetahuan yang bersifat warisan ini umumnya lebih menekankan pada aspek pengalaman praktis di lapangan dibandingkan dasar teori ilmiah, sehingga turut menjelaskan mengapa pengetahuan petani cenderung merata pada kategori sedang, yaitu cukup memahami namun belum sepenuhnya menguasai aspek teknis budidaya tebu secara komprehensif.

Apabila dicermati lebih dalam, capaian terendah pada variabel Pengetahuan justru terjadi pada indikator pemahaman dosis dan jenis pupuk (X1.1) serta pengetahuan hama dan penyakit (X1.2). Kedua indikator ini pada dasarnya merepresentasikan pengetahuan petani terhadap teknologi budidaya yang relatif baru, seperti prinsip pemupukan berimbang sesuai kebutuhan tanaman serta teknik pengendalian hama terpadu (PHT) yang lebih efektif dibandingkan cara-cara konvensional. Rendahnya capaian pada kedua indikator ini mengindikasikan bahwa pengetahuan petani tebu di Nagari Tigo Balai terhadap teknologi baru dalam budidaya tebu masih terbatas, sehingga praktik pemupukan dan pengendalian hama di lapangan masih banyak bertumpu pada kebiasaan turun-temurun dibandingkan penerapan rekomendasi teknis budidaya yang paling terbaru.

2. Modal Insani pada Petani di Nagari Tigo Balai Variabel Manifestasi Keterampilan

Tabel 20 Analisis statistik deskriptif variabel manifestasi keterampilan

Keterampilan (X ₂)	Jawaban Responden (Orang)					Mean	STD	CV (%)	Kategori
	1	2	3	4	5				
Operasi alat pertanian (X _{2.1})	7	22	36	21	14	3,130	1,119	35,75	
Teknik budidaya tanaman (X _{2.2})	10	24	38	18	10	2,940	1,103	37,52	
Penanganan pasca panen (X _{2.3})	8	21	39	22	10	3,050	1,071	35,11	
Total Variabel Keterampilan (X ₂)						3,040	1,097	36,09	Sedang

Berdasarkan Tabel 20, variabel Keterampilan (X₂) memiliki nilai mean sebesar 3,040, standar deviasi sebesar 1,097, dan CV sebesar 36,09%, sehingga termasuk kategori bervariasi dengan tingkat keterampilan petani berada pada kategori sedang.

Indikator operasi alat pertanian (X_{2.1}) memperoleh nilai rata-rata tertinggi, dengan 36 persen responden berada pada skala 3, yang bermakna responden merasa cukup mampu mengoperasikan peralatan pertanian, dan 14 persen bahkan berada pada skala 5 (merasa sangat mampu mengoperasikan dengan baik). Hal ini menunjukkan penguasaan teknis dasar dalam mengoperasikan alat relatif lebih mudah dikuasai dibandingkan keterampilan budidaya yang lebih kompleks.

Sebaliknya, indikator teknik budidaya tanaman (X_{2.2}) memperoleh nilai rata-rata terendah, dengan 38 persen responden berada pada skala 3, yang bermakna responden merasa cukup mampu menerapkan teknik budidaya tanaman tebu, sementara hanya 28 persen yang berada pada skala 4-5 (mampu hingga sangat mampu menerapkan dengan baik). Kondisi ini mengindikasikan bahwa penerapan teknik budidaya secara menyeluruh mulai dari pengolahan lahan hingga panen belum sepenuhnya dikuasai sebagian besar petani.

Pada indikator penanganan pasca panen (X_{2.3}), sebanyak 39 persen responden berada pada skala 3, yang bermakna responden merasa cukup mampu melakukan penanganan pascapanen tebu, menunjukkan bahwa penjagaan kualitas hasil panen

setelah pemanenan masih berada pada tingkat yang belum optimal bagi sebagian besar petani.

Kondisi keterampilan petani pada kategori sedang tersebut turut tercermin dari praktik nyata yang dilakukan petani tebu di Nagari Tigo Balai dalam kegiatan usahatannya. Pada aspek pemanenan misalnya, petani di lokasi penelitian tidak melakukan panen tebu secara serentak dalam satu waktu. Pemanenan umumnya dilakukan secara bertahap, yaitu tebu hanya dipotong pada batang yang sudah cukup umur dan siap tebang, bukan dipanen habis pada satu waktu. Pola panen bertahap ini mencerminkan keterampilan petani dalam menyesuaikan waktu panen dengan kondisi tanaman di lapangan, meskipun di sisi lain turut berkontribusi terhadap fluktuasi hasil produksi antar musim tanam.

Pada aspek pengendalian hama dan penyakit, petani di Nagari Tigo Balai umumnya tidak menggunakan obat-obatan atau pestisida kimia dalam mengatasi serangan hama maupun penyakit pada tanaman tebu. Penanganan yang biasa dilakukan petani yaitu dengan cara memotong bagian tanaman yang terserang atau membakar bagian tanaman maupun sisa tebang yang terindikasi terserang hama dan penyakit. Cara ini menjadi solusi yang lebih dipilih petani dibandingkan penggunaan bahan kimia, sekaligus menunjukkan keterbatasan keterampilan petani dalam penerapan teknik pengendalian hama dan penyakit yang lebih modern dan terukur.

3. Modal Insani pada Petani di Nagari Tigo Balai Variabel Manifestasi Pengetahuan

Tabel 21 Analisis statistik deskriptif variabel manifestasi pengalaman

Pengalaman (X ₃)	Jawaban Responden (Orang)					Mean	STD	CV (%)	Kategori
	1	2	3	4	5				
Pengalaman berusaha (X _{3.1})	8	21	28	31	12	3,180	1,135	35,69	
Pengalaman menghadapi gagal panen (X _{3.2})	10	19	37	26	8	3,030	1,081	35,68	
Pengalaman mengikuti pelatihan (X _{3.3})	8	20	39	20	13	3,100	1,109	35,77	
Total Variabel Pengalaman (X ₃)						3,103	1,108	35,71	Sedang

Berdasarkan Tabel 21, variabel Pengalaman (X_3) memiliki nilai mean sebesar 3,103, standar deviasi sebesar 1,108, dan CV sebesar 35,71%, sehingga termasuk kategori bervariasi dengan tingkat pengalaman petani berada pada kategori sedang.

Indikator pengalaman berusahatani ($X_{3.1}$) memperoleh nilai rata-rata tertinggi, dengan 31 persen responden berada pada skala 4, yang bermakna responden merasa pengalaman bertani yang dimiliki membantu pengambilan keputusan usahatani dengan baik. Kondisi ini menunjukkan bahwa lamanya pengalaman bertani tebu memberikan kontribusi nyata terhadap ketepatan keputusan yang diambil petani di lapangan.

Indikator pengalaman menghadapi gagal panen ($X_{3.2}$) memperoleh nilai rata-rata terendah, dengan 37 persen responden berada pada skala 3, yang bermakna responden merasa pengalaman menghadapi gagal panen cukup membantu meningkatkan kemampuan berusahatani, namun belum dirasakan secara maksimal oleh sebagian besar petani.

Pada indikator pengalaman mengikuti pelatihan ($X_{3.3}$), sebanyak 39 persen responden berada pada skala 3, yang bermakna responden merasa pelatihan atau penyuluhan yang diikuti cukup membantu penerapan teknik budidaya tebu.

Berdasarkan Tabel 15, sebanyak 68% responden berada pada kelompok umur 45 tahun ke atas, yang berarti lebih dari separuh petani tebu di Nagari Tigo Balai telah mendekati maupun memasuki usia lanjut. Sejalan dengan hal tersebut, dari sisi lama usahatani, sebanyak 78% responden telah menjalankan usahatani tebu lebih dari 10 tahun. Kondisi ini menunjukkan bahwa mayoritas petani di Nagari Tigo Balai merupakan petani yang telah cukup lama menekuni usahatani tebu, sehingga secara umum memiliki bekal pengalaman yang memadai dalam menghadapi berbagai kondisi usahatani, mulai dari pengambilan keputusan budidaya, penanganan risiko gagal panen, hingga penerapan hasil pelatihan maupun penyuluhan yang pernah diikuti.

4. Modal Insani pada Petani di Nagari Tigo Balai Variabel Manifestasi Produktivitas

Tabel 22 Analisis statistik deskriptif variabel manifestasi produktivitas

Produktivitas (Y ₁)	Jawaban Responden (Orang)					Mean	STD	CV (%)	Kategori
	1	2	3	4	5				
Tingkat produktivitas lahan (Y _{1.1})	9	21	40	20	10	3,010	1,082	35,95	
Peningkatan produktivitas antar musim tanam (Y _{1.2})	15	27	30	20	8	2,790	1,160	41,58	
Pencapaian target produksi (Y _{1.3})	12	16	34	25	13	3,110	1,182	38,01	
Total Variabel Produktivitas (Y ₁)						2,970	1,141	38,42	Sedang

Berdasarkan Tabel 22, variabel Produktivitas (Y₁) memiliki nilai mean sebesar 2,970, standar deviasi sebesar 1,141, dan CV sebesar 38,42%, sehingga termasuk kategori bervariasi dengan tingkat produktivitas berada pada kategori sedang. Hal ini didukung oleh data hasil produksi petani pada lampiran 6 yang menunjukkan nilai rata-rata produktivitas petani tebu sebesar 10,71 ton tidak berada dalam kategori paling rendah (7,07 ton) maupun kategori paling tinggi (19,2 ton).

Selain itu, tingginya variasi produktivitas riil antar petani pada data produksi (lampiran 6) juga sejalan dengan nilai CV sebesar 38,42% yang tergolong kategori bervariasi pada hasil analisis deskriptif, sehingga baik dari sisi persepsi petani (skor Likert) maupun data produksi aktual di lapangan sama-sama menunjukkan bahwa produktivitas usahatani tebu di Nagari Tigo Balai belum merata dan masih berada pada tingkat menengah.

Indikator pencapaian target produksi (Y_{1.3}) memperoleh nilai rata-rata tertinggi, dengan 34 persen responden berada pada skala 3 (merasa cukup mampu mencapai target produktivitas) dan 38 persen berada pada skala 4-5 (mampu hingga sangat mampu mencapai target). Kondisi ini menunjukkan bahwa perencanaan produksi petani relatif sesuai dengan target yang mereka tetapkan sendiri.

Sebaliknya, indikator peningkatan produktivitas antar musim tanam ($Y_{1.2}$) memperoleh nilai rata-rata terendah, dengan 42 persen responden berada pada skala 1-2, yang bermakna responden merasa produktivitas hasil panennya tidak meningkat atau hanya sedikit meningkat dibandingkan musim sebelumnya. Kondisi ini sejalan dengan data penurunan produksi tebu di Kecamatan Matur pada tahun 2023-2024.

Pada indikator tingkat produktivitas lahan ($Y_{1.1}$), sebanyak 40 persen responden berada pada skala 3, yang bermakna responden merasa hasil panen tebunya cukup tinggi dibandingkan dengan standar teori yang diketahuinya. Keadaan ini juga tercerminkan dari kegiatan para petani tebu di Nagari Tigo Balai yang mana mereka melakukan kegiatan pemanenan ketika ingin dijual atau ketika dibutuhkan oleh tengkulak saja. Ketika petani tidak melakukan panen habis maka cukup sulit untuk memastikan produktivitas usahatani tebu tersebut, salah satu cara yang bisa digunakan yaitu bertanya ke petani tebu tersebut secara langsung bagaimana keadaan produktivitas di usahatani yang dijalankannya.

Rendahnya capaian produktivitas di Nagari Tigo Balai, khususnya pada indikator peningkatan produktivitas antar musim tanam ($Y_{1.2}$), perlu dicermati bukan semata-mata sebagai konsekuensi dari karakteristik lahan kering yang menjadi kondisi lokasi penelitian. Beberapa penelitian di daerah lain menunjukkan bahwa lahan kering tetap dapat menghasilkan produktivitas tebu yang tinggi apabila didukung oleh penerapan teknologi budidaya yang tepat. Penelitian Djumali *et al.* (2016) di lahan kering Ultisol, Pati, Jawa Tengah, menunjukkan bahwa dengan penerapan varietas unggul dan pola tata tanam yang sesuai, produktivitas tebu di lahan kering dapat mencapai 191,02 ton per hektar pada tanaman pertama dan 177,36 ton per hektar pada tanaman kepras pertama. Kondisi serupa juga terlihat pada skala usahatani riil di lahan kering Kabupaten Jombang, Jawa Timur, dengan produktivitas rata-rata mencapai 73 ton per hektar (BPS, 2026) serta di Kecamatan Kandat, Kabupaten Kediri, dengan produktivitas berkisar 70–100 ton per hektar. Kedua wilayah tersebut merupakan kawasan lahan kering yang tetap mampu mencapai produktivitas tinggi karena telah terintegrasi dengan pabrik gula, menerapkan varietas unggul, dan mendapat pendampingan teknis secara berkelanjutan. Dengan demikian, rendahnya produktivitas

tebu di Nagari Tigo Balai tidak dapat semata-mata diatribusikan pada karakteristik lahan kering, melainkan lebih mencerminkan keterbatasan penerapan teknologi budidaya dan pengetahuan petani terhadap inovasi pertanian sebagaimana telah diuraikan pada bagian pengetahuan (X_1) sebelumnya.

5. Modal Insani pada Petani di Nagari Tigo Balai Variabel Manifestasi Penggunaan Input

Tabel 23 Analisis statistik deskriptif variabel manifestasi penggunaan input

Penggunaan Input (Y_2)	Jawaban Responden (Orang)					Mean	STD	CV (%)	Kategori
	1	2	3	4	5				
Efisiensi biaya produksi ($Y_{2.1}$)	5	26	28	27	14	3,190	1,120	35,11	
Optimasi penggunaan lahan ($Y_{2.2}$)	6	23	38	21	12	3,100	1,072	34,58	
Optimasi penggunaan tenaga kerja ($Y_{2.3}$)	9	23	40	16	12	2,990	1,109	37,09	
Total Variabel Penggunaan Input (Y_2)						3.093	1,100	35,56	Sedang

Berdasarkan Tabel 23, variabel Penggunaan Input (Y_2) memiliki nilai mean sebesar 3,093, standar deviasi sebesar 1,100, dan CV sebesar 35,56%, sehingga termasuk kategori bervariasi dengan tingkat penggunaan input berada pada kategori sedang cenderung baik.

Indikator efisiensi biaya produksi ($Y_{2.1}$) memperoleh nilai rata-rata tertinggi, dengan sebaran jawaban hampir merata pada skala 2-4 dan hanya 5 persen responden berada pada skala 1 (merasa tidak mampu mengendalikan biaya input produksi). Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar petani telah cukup mampu hingga mampu mengendalikan biaya input produksinya dengan baik.

Sebaliknya, indikator optimasi penggunaan tenaga kerja ($Y_{2.3}$) memperoleh nilai rata-rata terendah, dengan 40 persen responden berada pada skala 3, yang bermakna responden merasa cukup mampu memanfaatkan tenaga kerja secara optimal, sementara hanya 28 persen yang mencapai skala 4-5. Kondisi ini mengindikasikan pemanfaatan

tenaga kerja dalam usahatani tebu masih dapat ditingkatkan, terutama pada tahapan yang membutuhkan ketepatan waktu seperti penanaman dan panen.

Pada indikator optimasi penggunaan lahan ($Y_{2.2}$), sebanyak 38 persen responden berada pada skala 3, yang bermakna responden merasa cukup mampu memanfaatkan lahan secara optimal untuk kegiatan budidaya tebu.

Cara petani tebu melakukan pengelolaan input penggunaan lahan dengan cara memaksimal penanaman pada lahan yang dimiliki petani dengan keadaan rata-rata lahan petani disana tersebar, tidak dalam satu tempat atau satu area. Kemudian juga terkadang dalam suatu area itu terdapat lebih dari 1 kepemilikan lahan. Sedangkan pada tenaga kerja kebanyakan petani disana menggunakan tenaga kerja dalam keluarga yang mana memang akan meringankan biaya tenaga kerja namun petani belum memperhitungkan biaya tenaga kerja dalam keluarga tersebut. Terakhir untuk biaya input produksi dibuat seminim mungkin karena petani hanya menggunakan lahan dan pupuk npk, tidak menggunakan pestisida atau obat-obatan serta hanya melakukan pemeliharaan tanaman dengan cara memotong daun pada tebu dan disebar ditanah sekitar tanaman tebu.

6. Modal Insani pada Petani di Nagari Tigo Balai Variabel Manifestasi Pendapatan

Tabel 24 Analisis statistik deskriptif variabel manifestasi pendapatan

Pendapatan (Y ₃)	Jawaban					Mean	STD	CV (%)	Kategori
	Responden (Orang)								
	1	2	3	4	5				
Kemampuan menutup biaya produksi (Y _{3.1})	6	23	41	19	11	3,060	1,047	34,22	
Peningkatan pendapatan dari musim sebelumnya (Y _{3.2})	14	22	35	20	9	2,880	1,151	39,97	
Pemenuhan kebutuhan keluarga petani (Y _{3.3})	11	17	38	23	11	3,060	1,130	36,93	
Total Variabel Pendapatan (Y ₃)						3,00	1,109	36,97	Sedang

Berdasarkan Tabel 24, variabel Pendapatan (Y_3) memiliki nilai mean sebesar 3,000, standar deviasi sebesar 1,109, dan CV sebesar 36,97%, sehingga termasuk kategori bervariasi dengan tingkat pendapatan petani berada pada kategori sedang.

Indikator kemampuan menutup biaya produksi ($Y_{3.1}$) memperoleh nilai rata-rata tertinggi, dengan 41 persen responden berada pada skala 3, yang bermakna responden merasa pendapatan usahatani cukup mampu menutup biaya produksi, dan 30 persen berada pada skala 4-5 (mampu hingga sangat mampu menutup seluruh biaya produksi). Kondisi ini menunjukkan bahwa usahatani tebu secara umum masih memberikan manfaat ekonomi yang layak bagi petani.

Sebaliknya, indikator peningkatan pendapatan dari musim sebelumnya ($Y_{3.2}$) memperoleh nilai rata-rata terendah, dengan 36 persen responden berada pada skala 1-2, yang bermakna responden merasa pendapatannya tidak meningkat atau hanya sedikit meningkat dibandingkan musim sebelumnya. Kondisi ini sejalan dengan rendahnya indikator peningkatan produktivitas antar musim ($Y_{1.2}$), yang mengindikasikan bahwa stagnasi produktivitas usahatani tebu turut menghambat perkembangan pendapatan petani dari satu musim ke musim berikutnya.

Pada indikator pemenuhan kebutuhan keluarga petani ($Y_{3.3}$), sebanyak 38 persen responden berada pada skala 3, yang bermakna responden merasa pendapatan usahatani cukup mampu memenuhi kebutuhan ekonomi keluarga.

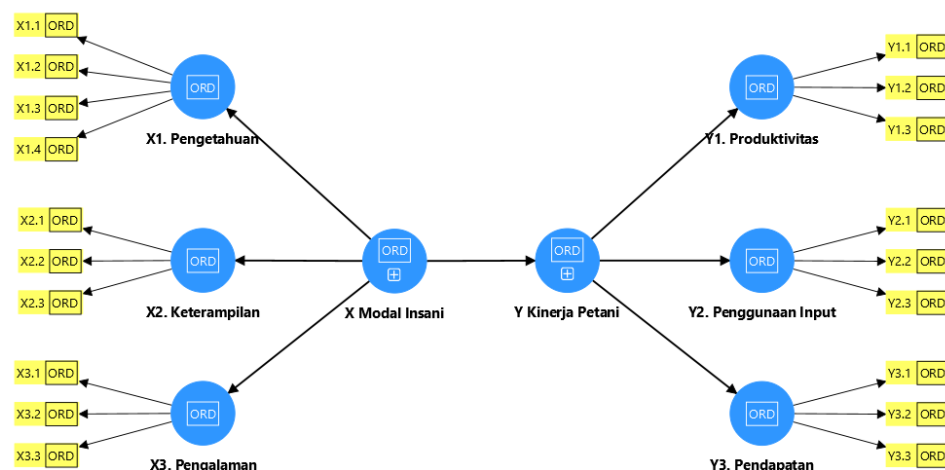
Banyak petani yang sudah melakukan usahatannya lebih dari 10 tahun yang mengindikasikan bahwa usahatani tebu yang dijalankan ini lebih dari cukup untuk memenuhi kebutuhan ekonomi keluarga, hal ini juga diperkuat dengan banyak sekali petani tebu di Nagari Tigo Balai yang mengusahakan usahatani tebunya sebagai usaha keluarga yang berarti tujuannya untuk memenuhi kebutuhan keluarga mereka. Meskipun bertujuan untuk memenuhi kebutuhan, namun hasil sebaran responden menyatakan usahatani ini hanya cukup mampu memenuhi kebutuhan saja, artinya keuntungan yang didapatkan dari usahatani tebu ini terbilang pas-pasan. Meskipun biaya produksi mampu di tutupi dan petani menghasilkan keuntungan namun nampaknya belum cukup bagi keluarga petani dan pendapatan tersebut masih dapat ditingkatkan.

E. Pengaruh Modal Insani Terhadap Kinerja Petani di Nagari Tigo Balai Kecamatan Matur Kabupaten Agam

Berdasarkan tujuan kedua dari penelitian ini yaitu melihat pengaruh modal insani terhadap kinerja petani tebu di Nagari Tigo Balai, Kecamatan Matur, Kabupaten Agam digunakan analisis data SEM-PLS (*Structural Equation Modeling-Partial Least Squares*). SEM-PLS digunakan untuk melakukan evaluasi model pengukuran dan struktural pada penelitian ini menggunakan software SmartPLS 4.1.1.8. Evaluasi model yang pertama dilakukan, yaitu evaluasi model pengukuran (*outer model*). Evaluasi ini bertujuan untuk menguji validitas dan reabilitas dari indikator penelitian. Selanjutnya, evaluasi struktural (*inner model*) yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antar variabel laten dalam penelitian. Penelitian ini menggunakan model konstruk reflektif pada SEM-PLS.

1. Evaluasi Model Pengukuran (*Outer model*)

Evaluasi model pengukuran reflektif dilakukan untuk mengukur variabel modal insani serta variabel kinerja petani. Evaluasi ini bertujuan untuk membuktikan indikator yang digunakan mampu atau tidak dalam mengukur variabel laten yang digunakan pada penelitian. Model penelitian pada tahap awal ditampilkan dalam bentuk model awal tanpa nilai *Outer loading* untuk memperlihatkan hubungan antara variabel laten dengan indikator yang digunakan dalam penelitian.



Gambar 8. Model Awal Penelitian

Berdasarkan gambar 7 menunjukkan model awal penelitian yang dibangun menggunakan pendekatan *Structural Equation Modeling-Partial Least Squares* (SEM-PLS). Model tersebut terdiri atas dua variabel laten, yaitu modal insani (X) sebagai variabel eksogen dan kinerja petani (Y) sebagai variabel endogen. Variabel modal insani dibentuk oleh tiga variabel manifestasi, yaitu pengetahuan (X₁), keterampilan (X₂), dan pengalaman (X₃). Masing-masing variabel manifestasi diukur menggunakan beberapa indikator yang disusun berdasarkan kajian teori dan penelitian terdahulu. Pengetahuan (X₁) diukur menggunakan empat indikator (X_{1.1}–X_{1.4}), keterampilan (X₂) diukur menggunakan tiga indikator (X_{2.1}–X_{2.3}), sedangkan pengalaman (X₃) diukur menggunakan tiga indikator (X_{3.1}–X_{3.3}).

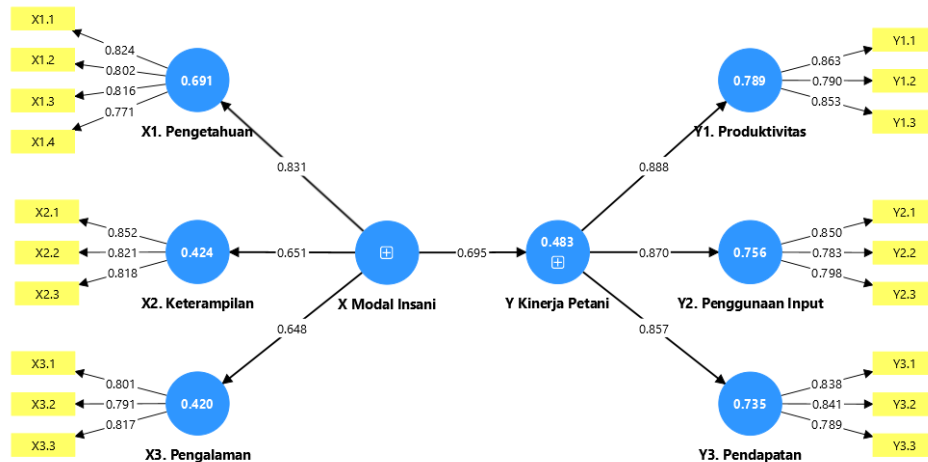
a. Analisis *Convergent Validity*

Analisis *Convergent Validity* berfungsi untuk mengukur valid atau tidaknya indikator yang digunakan. Analisis ini diukur melalui uji loading faktor dan uji nilai *Average Variance Extracted* (AVE). Untuk loading faktor dipilih *outer loading* > 0,7 berdasarkan pendapat Hair *et al* (2021) agar kuadratnya nanti bisa konsisten > 0,5 untuk memenuhi uji *Average Variance Extracted* (AVE). Berikut merupakan hasil pengujian pada dua instrumen tersebut:

Tabel 25. Nilai *outer loading*

Variabel Modal Insani (X)			
Indikator	Indikator	Outer loading	Keterangan
Pengetahuan (X ₁)	X _{1.1}	0.824	Valid
	X _{1.2}	0.802	Valid
	X _{1.3}	0.816	Valid
	X _{1.4}	0.771	Valid
Keterampilan (X ₂)	X _{2.1}	0.852	Valid
	X _{2.2}	0.821	Valid
	X _{2.3}	0.818	Valid
Pengalaman (X ₃)	X _{3.1}	0.801	Valid
	X _{3.2}	0.791	Valid
	X _{3.3}	0.817	Valid
Variabel Kinerja Petani (Y)			
Indikator	Indikator	Outer loading	Keterangan
Produktivitas (Y ₁)	Y _{1.1}	0.863	Valid
	Y _{1.2}	0.790	Valid
	Y _{1.3}	0.853	Valid
Penggunaan Input (Y ₂)	Y _{2.1}	0.850	Valid
	Y _{2.2}	0.783	Valid
	Y _{2.3}	0.798	Valid
Pendapatan (Y ₃)	Y _{3.1}	0.838	Valid
	Y _{3.2}	0.841	Valid
	Y _{3.3}	0.789	Valid

Berdasarkan Tabel 25 diketahui bahwa seluruh indikator pada variabel modal insani (X) dan variabel kinerja petani (Y) telah memenuhi kriteria validitas konvergen (convergent validity). Pengujian validitas konvergen dilakukan dengan melihat nilai *outer loading* setiap indikator terhadap konstruk yang diukur. Menurut Hair *et al.*, (2021), suatu indikator dinyatakan valid apabila memiliki nilai *outer loading* lebih besar dari 0,70. Semakin tinggi nilai *outer loading*, semakin besar kemampuan indikator dalam merepresentasikan konstruk laten yang diukurnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh indikator memiliki nilai *outer loading* di atas 0,70, sehingga seluruh indikator dinyatakan valid dan layak digunakan dalam analisis lebih lanjut.



Gambar 9 Hasil Model Akhir Penelitian

Setelah dilakukan pengujian, seluruh indikator pada model telah memenuhi kriteria validitas konvergen dengan nilai *Loading factor* > 0,7, sehingga tidak diperlukan eliminasi indikator. Oleh karena itu, analisis dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya, yaitu pengujian *Average Variance Extracted* (AVE). Validitas konvergen sendiri digunakan untuk mengukur sejauh mana suatu indikator berkorelasi dengan indikator lain dalam konstruk yang sama. Berikut nilai *Average Variance Extracted* (AVE) pada penelitian ini.

Tabel 26. Nilai *average variance extracted* (ave)

Variabel Modal Insani (X)		
Indikator	AVE	Keterangan
Pengetahuan (X ₁)	0.646	Valid
Keterampilan (X ₂)	0.690	Valid
Pengalaman (X ₃)	0.645	Valid
Variabel Kinerja Petani (Y)		
Indikator	AVE	Keterangan
Produktivitas (Y ₁)	0.699	Valid
Penggunaan Input (Y ₂)	0.657	Valid
Pendapatan (Y ₃)	0.678	Valid

Berdasarkan hasil pada Tabel 26 diketahui bahwa indikator dari variabel modal insani (X) memiliki AVE >0,5 yang berarti valid dalam mengukur setiap -variabel. Hal serupa juga terjadi pada seluruh indikator dari variabel kinerja petani (Y) yang memiliki AVE >0,5. Hal ini menunjukkan bahwa nilai AVE >0,5 yang berarti bahwa -variabel mampu menjelaskan lebih dari 50% variasi pada indikator yang digunakan dalam mengukur -variabel. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa konstruk dalam penelitian ini tergolong valid.

b. Analisis *Discriminant Validity*

Analisis discriminat validity diuji melalui 2 instrumen, yaitu uji nilai *Fornell-Larcker Criterion* dan uji nilai *cross loading*. Berikut merupakan hasil pengujian discriminant validity pada penelitian ini:

Tabel 27. Nilai *fornell-larcker criterion*

	X ₁ .	X ₂ .	X ₃ .	Y ₁ .	Y ₂ .	Y ₃
X ₁ . Pengetahuan	0.804					
X ₂ . Keterampilan	0.286	0.831				
X ₃ . Pengalaman	0.307	0.228	0.803			
Y ₁ . Produktivitas	0.530	0.390	0.351	0.836		
Y ₂ . Penggunaan Input	0.541	0.350	0.379	0.673	0.811	
Y ₃ . Pendapatan	0.524	0.368	0.370	0.637	0.610	0.823

Berdasarkan hasil pada Tabel 27 hasil uji Fornell-Larcker Criterion menunjukkan bahwa seluruh konstruk telah memenuhi validitas diskriminan. Tujuan dari uji Fornell-Larcker Criterion adalah untuk memastikan bahwa setiap variabel dalam penelitian benar-benar berbeda dan tidak saling tumpang tindih dengan variabel

lainnya, sehingga masing-masing konstruk memiliki keunikan dalam mengukur konsep yang diteliti. Hal ini dapat dilihat dari nilai akar kuadrat AVE pada masing-masing variabel (nilai diagonal) yang lebih besar dibandingkan dengan nilai korelasi antar variabel lainnya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa setiap variabel dalam penelitian ini mampu membedakan dirinya dengan variabel lain, sehingga model telah memenuhi kriteria validitas diskriminan dan layak untuk dilanjutkan ke tahap analisis berikutnya. Setelah uji Fornell-Larcker Criterion dilakukan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian *Cross Loading*.

Tabel 28. Nilai *cross loading*

	X ₁	X ₂	X ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃
X _{1.1}	0.824	0.151	0.217	0.399	0.421	0.338
X _{1.2}	0.802	0.179	0.343	0.412	0.486	0.527
X _{1.3}	0.816	0.304	0.284	0.495	0.471	0.466
X _{1.4}	0.771	0.281	0.129	0.388	0.353	0.338
X _{2.1}	0.225	0.852	0.210	0.249	0.210	0.281
X _{2.2}	0.275	0.821	0.184	0.428	0.354	0.377
X _{2.3}	0.210	0.818	0.172	0.289	0.308	0.255
X _{3.1}	0.272	0.229	0.801	0.302	0.233	0.303
X _{3.2}	0.229	0.177	0.791	0.302	0.366	0.274
X _{3.3}	0.238	0.138	0.817	0.241	0.321	0.312
Y _{1.1}	0.418	0.302	0.279	0.863	0.566	0.502
Y _{1.2}	0.333	0.309	0.281	0.790	0.540	0.437
Y _{1.3}	0.561	0.362	0.319	0.853	0.581	0.643
Y _{2.1}	0.370	0.317	0.279	0.535	0.850	0.537
Y _{2.2}	0.453	0.110	0.309	0.562	0.783	0.469
Y _{2.3}	0.498	0.422	0.335	0.541	0.798	0.476
Y _{3.1}	0.430	0.267	0.345	0.515	0.440	0.838
Y _{3.2}	0.360	0.279	0.370	0.517	0.534	0.841
Y _{3.3}	0.505	0.361	0.197	0.539	0.530	0.789

Pengujian *Cross Loading* bertujuan untuk memastikan bahwa setiap indikator lebih kuat merepresentasikan konstraknya sendiri dibandingkan dengan konstruk lain dalam model. Suatu indikator dapat dikatakan memenuhi validitas diskriminan apabila nilai loading pada konstruk asalnya lebih tinggi dibandingkan nilai loading pada konstruk lainnya.

Berdasarkan hasil pada Tabel 28 dapat dilihat bahwa seluruh indikator memiliki nilai loading tertinggi pada indikator yang diwakilinya. Pada konstruk pengetahuan

(X_1), indikator $X_{1.1}$, $X_{1.2}$, $X_{1.3}$ dan $X_{1.4}$ menunjukkan nilai loading tertinggi masing-masing sebesar 0,824; 0,802; dan 0,816 serta 0,771 dibandingkan dengan konstruk lainnya. Hal yang sama juga terlihat pada konstruk keterampilan (X_2), di mana indikator $X_{2.1}$, $X_{2.2}$, dan $X_{2.3}$ memiliki nilai tertinggi pada konstruknya sendiri, yaitu 0,852; 0,821; dan 0,818. Selanjutnya, pada konstruk pengalaman (X_3), di mana indikator $X_{3.1}$, $X_{3.2}$, dan $X_{3.3}$ menunjukkan nilai loading yang paling tinggi pada konstruk tersebut, yaitu sebesar 0,801; 0,791; dan 0,817. Hal ini menunjukkan bahwa indikator-indikator tersebut mampu menjelaskan variabelnya dengan baik.

Untuk variabel kinerja petani, pada konstruk produktivitas (Y_1), indikator $Y_{1.1}$, $Y_{1.2}$, dan $Y_{1.3}$ memiliki nilai loading tertinggi pada konstruknya, yaitu 0,863; 0,790; dan 0,853. Pada konstruk penggunaan input (Y_2), indikator $Y_{2.1}$, $Y_{2.2}$, dan $Y_{2.3}$ juga menunjukkan nilai tertinggi masing-masing sebesar 0,850; 0,783; dan 0,798. Sementara itu, pada konstruk pendapatan (Y_3), indikator $Y_{3.1}$, $Y_{3.2}$ dan $Y_{3.3}$ memiliki nilai loading tertinggi sebesar 0,838; 0,841 dan 0,789.

Hasil ini menunjukkan bahwa setiap indikator telah mampu mengukur konstruk yang dimaksud secara tepat dan tidak memiliki hubungan yang lebih kuat dengan konstruk lain. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model penelitian ini telah memenuhi kriteria validitas diskriminan berdasarkan uji *Cross Loading*. Hasil ini juga memperkuat pengujian sebelumnya menggunakan Fornell-Larcker Criterion, sehingga model dapat dilanjutkan pada tahap analisis struktural untuk menguji hubungan antar variabel laten.

c. *Internal Consistency Reability*

Analisis *Internal Consistency Reability* diukur berdasarkan 2 instrumen, yaitu berdasarkan nilai *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reability*. Berikut merupakan hasil analisis *Internal Consistency Reability*:

Tabel 29. Nilai *Cronbach's Alpha* dan *composite reability*

Indikator	<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Composite Reability (rho c)</i>
X_1	0.817	0.879
X_2	0.775	0.870
X_3	0.725	0.845
Y_1	0.784	0.874
Y_2	0.738	0.852
Y_3	0.762	0.863

Berdasarkan hasil pada tabel 29 diketahui bahwa seluruh indikator modal insani (X) dan indikator kinerja petani (Y) memiliki nilai *Cronbach's Alpha* $> 0,60$ sehingga dapat dikatakan bahwa setiap indikator dalam masing-masing variabel memiliki tingkat reliabilitas yang baik. Tujuan dari uji reliabilitas ini adalah untuk mengetahui sejauh mana instrumen penelitian mampu memberikan hasil yang konsisten dan stabil ketika digunakan untuk mengukur suatu variabel.

Selain itu, nilai *Composite Reliability* pada seluruh indikator juga berada $> 0,70$ yang berarti tingkat reliabilitasnya tergolong tinggi dan memuaskan. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa instrumen penelitian yang digunakan memiliki konsistensi yang baik, karena mampu mengukur variabel secara konsisten. Dengan demikian, model penelitian ini telah memenuhi kriteria uji reliabilitas dan dapat dilanjutkan ke tahap analisis berikutnya, yaitu evaluasi model struktural (*inner model*).

2. Evaluasi Model Struktural (*Inner model*)

Evaluasi model struktural yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari uji *R-Squared* (R^2), *Effect Size* (F^2), *Stone Glessner Value* (Q^2) dan *Goodness of Fit*. Pengujian pada evaluasi model struktural dilakukan untuk mengukur korelasi antar variabel laten yang digunakan pada penelitian.

a. *R-Squared* (R^2)

Analisis *R-squared* (R^2) berfungsi dalam mengukur persentase variabel laten dapat dijelaskan oleh variabel manifestasi pada model dalam penelitian. Berikut merupakan hasil analisis *R-Squared* (R^2) pada penelitian ini:

Tabel 30. Nilai *R-squared* (R^2)

Variabel	<i>R-Squared</i> (R^2)	<i>R-Squared adjusted</i>
Kinerja Petani (Y)	0.483	0.477

Berdasarkan hasil pada tabel 30 diketahui bahwa nilai *R-Squared* (R^2) variabel kinerja petani sebesar 0,483. Hal ini berarti variabel modal insani mampu menjelaskan pengaruh terhadap kinerja petani sebesar 48,3%, sedangkan sisanya sebesar 51,7% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian. Nilai *R-Squared* (R^2) yang mendekati 0,50 menunjukkan bahwa model termasuk dalam kategori moderat (Hair *et*

al., 2021), sehingga kemampuan variabel eksogen dalam menjelaskan variabel endogen sudah cukup baik. Nilai *R-Squared adjusted* sebesar 0,477 juga menunjukkan bahwa model tetap konsisten dan stabil, sehingga hasil penelitian ini dapat mewakili dengan baik. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh (Brimah *et al.*, 2025) tentang riset *human capital development* terhadap kinerja agribisnis, mendapatkan hasil yang lebih rendah dengan Nilai *R-Squared* sebesar 0,26. Perbedaan ini bisa dikarenakan perbedaan variabel untuk merefleksikan modal insani, pada penelitian tersebut variabel yang digunakan untuk menggambarkan modal insani berupa pembelajaran seumur hidup, perolehan keterampilan dan pelatihan.

b. *Effect Size* (F^2)

Analisis *effect size* (F^2) berfungsi untuk mengukur korelasi antar variabel laten. Berikut merupakan hasil analisis *effect size* (F^2) pada penelitian ini:

Tabel 31. Nilai *effect size* (F^2)

Variabel	<i>Effect Size</i> (F^2)
Modal Insani (X) → Kinerja Petani (Y)	0,933

Berdasarkan hasil tabel 31 diketahui bahwa nilai *Effect Size* (F^2) sebesar 0,933. Hal ini menunjukkan bahwa variabel modal insani sebagai variabel eksogen memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap variabel endogen yaitu kinerja petani. Nilai $F^2 > 0,35$ termasuk dalam kategori pengaruh besar, sehingga dapat diartikan bahwa keberadaan variabel modal insani memiliki peran yang sangat kuat dalam menjelaskan perubahan pada kinerja petani. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Pratama *et al.*, (2024) tentang dampak modal insani (*human capital*) terhadap kinerja bisnis, terdapat temuan nilai F^2 sebesar 0,551 yang juga termasuk dalam kategori pengaruh besar, sehingga semakin baik kualitas sumber daya manusia maka semakin tinggi pula kinerja usaha yang dihasilkan.

Meskipun kedua penelitian sama-sama menunjukkan kategori pengaruh besar, nilai F^2 pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Pratama *et al.*, (2024). Perbedaan tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan penggunaan variabel manifestasi dalam menggambarkan modal insani. Pada penelitian yang dilakukan

Pratama *et al.*, (2024) modal insani digambarkan dengan variabel manifestasi pertama yaitu pengetahuan dan keterampilan serta keahlian, kemudian variabel manifestasi kedua yaitu perilaku / sikap dan yang ketiga berupa *intellectual agility*.

c. *Stone Glesser Value* (Q^2)

Pengujian *Stone Glesser Value* (Q^2) berfungsi untuk mengukur relevansi variabel yang digunakan pada penelitian. Berikut merupakan hasil dari pengujian stone glesser value (Q^2) pada penelitian ini:

Tabel 32. Nilai *stone glesser value* (Q^2)

Indikator	Q^2 Predict	RMSE (SEM-PLS)	RMSE (LM)	Kesimpulan
Y _{1.1}	0.215	0.970	1.007	PLS-SEM<LM
Y _{1.2}	0.164	1.071	1.126	PLS-SEM<LM
Y _{1.3}	0.349	0.964	1.048	PLS-SEM<LM
Y _{2.1}	0.193	1.017	1.063	PLS-SEM<LM
Y _{2.2}	0.174	0.983	1.045	PLS-SEM<LM
Y _{2.3}	0.326	0.923	0.998	PLS-SEM<LM
Y _{3.1}	0.232	0.929	1.001	PLS-SEM<LM
Y _{3.2}	0.209	1.035	1.050	PLS-SEM<LM
Y _{3.3}	0.267	0.970	1.007	PLS-SEM<LM

Pengujian Stone-Geisser Value (Q^2) bertujuan untuk melihat kemampuan model dalam memprediksi data observasi atau dengan kata lain mengukur *predictive relevance* dari model yang digunakan. Suatu model dikatakan memiliki kemampuan prediksi yang baik apabila nilai $Q^2 > 0$. Berdasarkan hasil pada tabel 32 seluruh indikator memiliki nilai $Q^2_{predict} > 0$. Hal ini menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan prediksi yang baik, karena mampu menjelaskan dan memprediksi variabel kinerja petani berdasarkan variabel modal insani.

Jika dilihat dari perbandingan nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) antara PLS-SEM dan Linear Model (LM), sebagian besar indikator menunjukkan nilai PLS-SEM<LM artinya, model PLS-SEM memiliki tingkat kesalahan prediksi yang lebih

kecil dibandingkan model linear, sehingga dapat dikatakan bahwa model yang digunakan dalam penelitian ini memiliki daya prediksi yang lebih baik.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model dalam penelitian ini memiliki *predictive relevance* yang baik, sehingga layak digunakan untuk menjelaskan dan memprediksi hubungan antara modal insani dan kinerja petani. Hal ini sejalan dengan pendapat Hair *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa nilai Q^2 yang lebih besar dari nol menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan prediksi, dan semakin besar nilainya maka semakin baik kemampuan prediksi model tersebut.

d. *Goodness of Fit*

Pengujian *godness of fit* berperan dalam memvalidasi performa model pengukuran dan model struktural yang digabungkan secara keseluruhan dalam penelitian. Berikut merupakan hasil analisis *godness of fit* pada penelitian ini:

Tabel 33. Nilai *standardized root mean square residual* (SRMR)

Kriteria	<i>Original Sample (O)</i>
<i>Saturated Model</i>	0,137
<i>Estimated Model</i>	0,142

Pengujian *Goodness of Fit* (GoF) dalam penelitian ini dilakukan dengan melihat nilai *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR), yang digunakan untuk menilai tingkat kesesuaian antara model dengan data yang diperoleh. Semakin kecil nilai SRMR, maka semakin baik model dalam menjelaskan data penelitian. Berdasarkan hasil pada tabel 33 diketahui bahwa nilai SRMR pada *saturated model* sebesar 0,137 dan *estimated model* sebesar 0,142. Mengacu pada kriteria, nilai SRMR $\leq 0,08$ menunjukkan model yang baik, sedangkan nilai pada rentang 0,08-0,10 masih dapat diterima. Dengan demikian, nilai SRMR pada penelitian ini sedikit berada di atas batas tersebut sehingga model belum mampu merepresentasikan hubungan antar konstruk secara optimal dan masih terdapat informasi dalam data yang belum sepenuhnya mampu dijelaskan oleh model.

Keadaan ini dapat dipengaruhi oleh indikator yang digunakan mungkin belum sepenuhnya merepresentasikan konstruk laten atau terdapat variabel lain di luar model yang turut memengaruhi variabel endogen. Kondisi ini mengindikasikan bahwa model

yang dibangun masih dapat disempurnakan, misalnya melalui evaluasi kembali indikator pengukuran, hubungan antar variabel, atau spesifikasi model penelitian

F. Hasil Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis menggunakan nilai *t*-statistik dan *p-value* dari model yang telah dirancang. Pada penelitian ini mengacu pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Jika nilai *p-value* $< 0,05$ atau 5% artinya hubungan mempunyai pengaruh signifikan dan jika nilai *p-value* $> 0,05$ atau 5% artinya tidak signifikan.

Tabel 34. Hasil pengujian hipotesis

Hubungan	Original Sample	T-statistics	P-value	Keterangan
X – Y	0.695	13.411	0.000	Signifikan
X – X ₁	0.831	19.862	0.000	Signifikan
X – X ₂	0.651	8.010	0.000	Signifikan
X – X ₃	0.648	7.890	0.000	Signifikan

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis pada Tabel 34 dapat diketahui bahwa seluruh variabel dalam penelitian ini berpengaruh signifikan. Hal ini dapat dilihat dari nilai *t-statistics* $> 1,96$ dan *p-value* $< 0,05$ pada setiap hubungan antar variabel. Dengan demikian, semua hipotesis yang ada di dalam penelitian ini dapat diterima.

Nilai *p-value* pengaruh modal insani (X) terhadap kinerja petani (Y) sebesar $0,000 < 0,05$, yang berarti modal insani berpengaruh signifikan terhadap kinerja petani. Nilai *t-statistics* sebesar $13,411 > 1,96$ semakin memperkuat bahwa hipotesis diterima. Nilai *original sample* (O) sebesar 0,695 menunjukkan adanya hubungan yang positif dan kuat. Hal ini berarti bahwa semakin kuat modal insani yang dimiliki petani maka semakin tinggi tingkat kinerja petani di Nagari Tigo Balai.

1. Hubungan Modal Insani Terhadap Kinerja Petani

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis pada Tabel 31 diketahui bahwa hubungan Modal Insani terhadap Kinerja Petani memiliki nilai *original sample* (β) sebesar 0,695, *t-statistic* sebesar 13,411, dan *p-value* sebesar 0,000. Nilai *t-statistic* yang lebih besar dari 1,96 dan *p-value* yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan bahwa Modal Insani berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kinerja Petani, sehingga H_1 diterima. Nilai koefisien jalur sebesar 0,695 menunjukkan bahwa setiap peningkatan modal insani

akan diikuti oleh peningkatan kinerja petani. Selain itu, hasil analisis Effect Size (F^2) sebesar 0,933 menunjukkan bahwa modal insani memiliki pengaruh yang sangat besar (*large effect*) terhadap kinerja petani. Dengan demikian, modal insani merupakan faktor yang mampu menjelaskan perubahan kinerja petani dalam penelitian ini.

Modal insani dalam penelitian ini dibentuk oleh tiga dimensi utama, yaitu pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman. Pengetahuan membantu petani memahami teknik budidaya yang tepat, penggunaan input produksi yang efisien, serta pengendalian hama dan penyakit. Keterampilan memungkinkan petani menerapkan teknik budidaya secara benar mulai dari pengolahan lahan hingga pascapanen, sedangkan pengalaman membantu petani mengambil keputusan yang lebih tepat berdasarkan kondisi lapangan yang pernah dihadapi. Kombinasi ketiga aspek tersebut akan meningkatkan produktivitas, efisiensi penggunaan input, dan pendapatan, sehingga secara keseluruhan mampu meningkatkan kinerja petani. Hasil ini sejalan dengan *Human capital Theory* yang dikemukakan oleh Theodore Schultz dan Becker, yang menyatakan bahwa investasi pada kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan, pelatihan, pengalaman, dan peningkatan keterampilan akan meningkatkan produktivitas serta kinerja individu.

Keterkaitan antara modal insani dan kinerja petani ini juga tercermin secara langsung dari kondisi riil usahatani tebu di Nagari Tigo Balai yang telah diuraikan pada bagian deskriptif sebelumnya. Keterbatasan pengetahuan petani terhadap teknologi budidaya baru, khususnya pada aspek dosis pemupukan dan pengendalian hama-penyakit ($X_{1.1}$ dan $X_{1.2}$), tercermin secara langsung dari praktik pengendalian hama yang masih dilakukan secara konvensional, yaitu dengan memotong atau membakar bagian tanaman yang terserang, tanpa menggunakan pestisida maupun metode pengendalian yang lebih terukur. Demikian pula, keterbatasan keterampilan petani dalam penerapan teknik budidaya secara menyeluruh ($X_{2.2}$) sejalan dengan pola pemanenan yang dilakukan secara bertahap dan tidak serentak, yaitu tebu hanya dipanen ketika dibutuhkan oleh tengkulak, sehingga menyulitkan pengukuran capaian produktivitas riil di lapangan ($Y_{1.1}$). Pola pemanenan yang tidak terjadwal ini turut menjelaskan mengapa indikator peningkatan produktivitas antar musim tanam ($Y_{1.2}$)

memperoleh capaian terendah, karena tanpa perencanaan panen yang sistematis, petani kesulitan mengukur maupun meningkatkan hasil produksinya secara konsisten dari musim ke musim. Pada aspek penggunaan input (Y_2), kondisi lahan petani yang tersebar di beberapa lokasi serta ketergantungan pada tenaga kerja keluarga tanpa perhitungan biaya yang jelas turut menunjukkan bahwa keterampilan dan pengalaman petani belum sepenuhnya diarahkan pada pengelolaan usahatani yang efisien secara ekonomis. Selanjutnya pada hasil produktivitas riil petani di Nagari Tigo Balai sebesar 10,71 ton per hektar (Lampiran 6), namun demikian hasil produksi antar petani menunjukkan variasi yang cukup besar meskipun berada pada luasan lahan yang relatif sama, yang mengindikasikan bahwa faktor luas lahan saja tidak sepenuhnya menjelaskan perbedaan hasil yang diperoleh petani. Variasi ini sejalan dengan temuan pada bagian sebelumnya bahwa pola pemanenan yang tidak serentak, ketergantungan pada permintaan tengkulak, serta keterbatasan penerapan teknik budidaya turut berkontribusi terhadap ketidakseragaman hasil usahatani antar petani, sekalipun dengan kepemilikan lahan yang serupa. Kondisi ini memperkuat argumen bahwa produktivitas usahatani tebu di Nagari Tigo Balai tidak semata-mata ditentukan oleh luas lahan yang dimiliki, melainkan juga dipengaruhi oleh faktor non-fisik seperti pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman petani dalam mengelola usahatannya, sebagaimana tercermin dalam kerangka modal insani yang dikaji dalam penelitian ini.

Dengan demikian, hasil analisis SEM-PLS yang menunjukkan pengaruh positif dan signifikan modal insani terhadap kinerja petani ($\beta = 0,695$) bukan sekadar temuan statistik, melainkan benar-benar merepresentasikan kondisi nyata di lapangan, di mana keterbatasan pengetahuan dan keterampilan petani secara langsung berimplikasi pada rendahnya produktivitas, efisiensi penggunaan input, dan pada akhirnya pendapatan usahatani tebu di Nagari Tigo Balai.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Saha *et al.*, (2025) yang menganalisis pengaruh *human capital* terhadap produktivitas tenaga kerja pertanian di Bangladesh. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kualitas modal manusia melalui pendidikan dan kesehatan berhubungan positif dengan peningkatan produktivitas tenaga kerja pertanian. Pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa petani yang memiliki

modal manusia lebih baik cenderung lebih mudah mengadopsi teknologi, mengelola sumber daya secara efisien, dan mengambil keputusan yang lebih tepat dalam kegiatan usahatani sehingga produktivitas pertanian meningkat. Temuan tersebut memperkuat hasil penelitian ini bahwa peningkatan modal insani merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan kinerja petani.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Suryaningrum & Rosdiantini, (2021) mengenai pengaruh *human capital* terhadap produksi dan pendapatan usahatani paprika hidroponik di Kabupaten Bandung Barat. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa *human capital* berpengaruh nyata terhadap produksi dan pendapatan usahatani, di mana pelatihan mampu meningkatkan kompetensi petani sehingga berdampak pada peningkatan hasil produksi dan pendapatan. Selain itu, pengalaman petani juga memberikan pengaruh positif terhadap keberhasilan usahatani. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kualitas sumber daya manusia, baik melalui pendidikan maupun pelatihan, merupakan faktor penting dalam meningkatkan keberhasilan usaha pertanian pada berbagai komoditas.

Kemudian hasil penelitian yang dilakukan oleh Pratama *et al.*, (2024) menggunakan pendekatan PLS-SEM untuk menganalisis pengaruh modal insani (*human capital*) terhadap *Business Performance*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa modal insani (*human capital*) berpengaruh positif dan signifikan terhadap *Business Performance* dengan Effect Size (F^2) sebesar 0,551, yang termasuk dalam kategori pengaruh besar. Apabila dibandingkan dengan penelitian ini, nilai F^2 sebesar 0,933 menunjukkan bahwa pengaruh modal insani terhadap kinerja petani jauh lebih kuat. Perbedaan besarnya pengaruh tersebut diduga disebabkan oleh perbedaan variabel manifestasi yang digunakan dalam menggambarkan modal insani serta pada penelitian Pratama *et al.*, (2024) objek penelitian kinerjanya dipengaruhi pula oleh faktor lain seperti *spiritual capital* sedangkan pada penelitian ini indikator kinerja petani lebih banyak ditentukan oleh kemampuan teknis petani dalam mengelola usahatani. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa modal insani merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan petani. Petani yang memiliki pengetahuan yang baik mengenai budidaya, keterampilan dalam menerapkan teknologi

pertanian, serta pengalaman yang memadai akan lebih mampu meningkatkan produktivitas lahan, mengoptimalkan penggunaan input produksi, menekan biaya produksi, dan meningkatkan pendapatan usahatani.

2. Hubungan Modal Insani Terhadap Pengetahuan

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis pada Tabel 31 diketahui bahwa hubungan Pengetahuan terhadap Modal Insani memiliki nilai original sample (β) sebesar 0,831, *t-statistic* sebesar 19,862, dan *p-value* sebesar 0,000. Nilai *t-statistic* yang lebih besar dari 1,96 dan *p-value* yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan bahwa Pengetahuan berpengaruh positif dan signifikan terhadap modal insani, sehingga H_1 diterima. Nilai koefisien jalur sebesar 0,831 menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan petani akan diikuti oleh peningkatan modal insani secara sangat kuat. Dibandingkan dengan dimensi lainnya, yaitu keterampilan ($\beta = 0,651$) dan pengalaman ($\beta = 0,648$), pengetahuan merupakan dimensi yang memberikan kontribusi paling besar dalam membentuk modal insani petani.

Hasil ini menunjukkan bahwa pengetahuan merupakan faktor utama dalam pembentukan modal insani. Dalam penelitian ini, pengetahuan diukur melalui pemahaman petani mengenai jenis dan dosis pupuk, pengendalian hama dan penyakit, kondisi musim tanam, serta kemampuan mengakses informasi pertanian. Pengetahuan tersebut memungkinkan petani mengambil keputusan yang lebih rasional dalam mengelola usahatani, mulai dari perencanaan produksi hingga penerapan teknologi budidaya. Semakin tinggi tingkat pengetahuan yang dimiliki petani, semakin besar pula kemampuan mereka dalam memanfaatkan sumber daya secara efisien, beradaptasi terhadap perubahan lingkungan, dan meningkatkan kapasitas diri sebagai sumber daya manusia pertanian. Oleh karena itu, pengetahuan menjadi faktor yang sangat penting dalam membentuk modal insani yang berkualitas.

Pengetahuan yang menjadi faktor utama ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Saha *et al.*, (2025) yang menjelaskan bahwa modal insani (*human capital*) dalam sektor pertanian dibangun melalui peningkatan kualitas pendidikan dan kesehatan, sehingga mampu meningkatkan produktivitas tenaga kerja pertanian. Penelitian tersebut menekankan bahwa pendidikan memberikan kemampuan kepada

petani untuk mengadopsi teknologi, memperbaiki praktik pengelolaan usahatani, serta mengambil keputusan yang lebih efektif dalam penggunaan faktor produksi. Dengan demikian, peningkatan pengetahuan menjadi salah satu komponen utama dalam pengembangan modal insani yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas pertanian.

Selain itu, pada penelitian Andayani & Albar, (2025) mengenai perbedaan kompetensi sumber daya manusia dan produktivitas usahatani hortikultura di Kabupaten Polewali Mandar. Penelitian tersebut menyatakan bahwa kompetensi SDM, yang terdiri atas pengetahuan, keterampilan, pengalaman, dan sikap, berperan penting dalam meningkatkan keberhasilan usaha hortikultura. Petani dengan tingkat kompetensi yang lebih tinggi memiliki produktivitas yang lebih baik dibandingkan petani dengan kompetensi yang lebih rendah. Penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa kompetensi petani sangat dipengaruhi oleh kemampuan memahami teknik budidaya, mengelola faktor produksi, serta memperoleh pengetahuan melalui pendidikan dan pelatihan secara berkelanjutan. Hasil tersebut memperkuat temuan penelitian ini bahwa peningkatan pengetahuan merupakan langkah awal dalam membangun modal insani petani yang berkualitas.

Apabila dibandingkan dengan variabel manifestasi pembentuk modal insani lainnya dalam penelitian ini, pengetahuan memiliki nilai koefisien jalur yang paling tinggi ($\beta = 0,831$). Hal ini menunjukkan bahwa pembentukan modal insani petani lebih banyak dipengaruhi oleh kemampuan kognitif dibandingkan aspek keterampilan maupun pengalaman. Kondisi tersebut dapat dijelaskan karena usahatani modern menuntut petani untuk terus memperoleh informasi baru mengenai teknik budidaya, penggunaan varietas unggul, pemupukan berimbang, pengendalian organisme pengganggu tanaman, serta pemanfaatan teknologi digital dalam pertanian. Petani yang memiliki pengetahuan lebih baik akan lebih cepat menerima inovasi dibandingkan petani yang hanya mengandalkan pengalaman. Dengan demikian, peningkatan pengetahuan melalui penyuluhan, pelatihan, pendidikan nonformal, dan akses informasi pertanian perlu menjadi prioritas dalam pengembangan kapasitas petani agar modal insani yang dimiliki semakin meningkat.

Tingginya kontribusi pengetahuan dalam membentuk modal insani ini perlu dicermati secara kritis, mengingat hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa capaian variabel Pengetahuan (X_1) secara keseluruhan masih berada pada kategori sedang, dengan indikator pemahaman dosis dan jenis pupuk ($X_{1.1}$) serta pengetahuan hama dan penyakit ($X_{1.2}$) sebagai capaian terendah. Kedua indikator tersebut merupakan representasi dari penguasaan petani terhadap teknologi budidaya yang relatif baru, sehingga terdapat kesenjangan antara besarnya peran pengetahuan dalam membentuk modal insani dengan tingkat penguasaan pengetahuan teknologi baru yang sesungguhnya dimiliki petani. Dengan kata lain, meskipun pengetahuan terbukti menjadi dimensi paling dominan dalam membentuk modal insani petani ($\beta = 0,831$), capaian aktual petani terhadap penguasaan teknologi budidaya terbaru justru belum optimal. Kondisi ini memperkuat urgensi peningkatan pengetahuan petani mengenai teknologi baru, baik melalui penyuluhan intensif, pendampingan teknis, maupun akses terhadap informasi pertanian yang memiliki inovasi didalamnya, agar potensi besar pengetahuan sebagai pembentuk modal insani dapat benar-benar dimanfaatkan untuk mendorong peningkatan kinerja petani tebu di Nagari Tigo Balai.

3. Hubungan Modal Insani Terhadap Keterampilan

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis pada Tabel 31 diketahui bahwa hubungan Keterampilan terhadap Modal Insani memiliki nilai *original sample* (β) sebesar 0,651, *t-statistic* sebesar 8,010, dan *p-value* sebesar 0,000. Nilai *t-statistic* yang lebih besar dari 1,96 dan *p-value* yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan bahwa Keterampilan berpengaruh positif dan signifikan terhadap Modal Insani, sehingga H_1 diterima. Nilai koefisien jalur sebesar 0,651 menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan petani akan diikuti oleh peningkatan modal insani. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan merupakan salah satu variabel manifestasi penting dalam membentuk kualitas modal insani petani, meskipun kontribusinya masih berada di bawah dimensi pengetahuan yang memiliki koefisien lebih tinggi.

Dalam penelitian ini, keterampilan diukur melalui kemampuan petani dalam mengoperasikan alat pertanian, menerapkan teknik budidaya tanaman, serta melakukan penanganan pascapanen. Keterampilan tersebut merupakan kemampuan praktis yang

diperoleh melalui proses belajar, pelatihan, maupun pengalaman bekerja di lapangan. Petani yang memiliki keterampilan yang baik akan lebih mampu menerapkan teknologi budidaya secara tepat, memanfaatkan faktor produksi secara efisien, serta menghasilkan produk pertanian dengan kualitas yang lebih baik. Oleh karena itu, keterampilan menjadi bagian penting dalam pembentukan modal insani karena mencerminkan kemampuan petani untuk mengubah pengetahuan menjadi tindakan nyata dalam kegiatan usahatani.

Penelitian yang dilakukan oleh Andayani & Albar, (2025) menyatakan bahwa kompetensi sumber daya manusia yang terdiri atas pengetahuan, keterampilan, pengalaman, dan sikap merupakan faktor penting dalam meningkatkan keberhasilan usahatani hortikultura. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa petani yang memiliki kompetensi SDM lebih tinggi juga memiliki produktivitas usahatani yang lebih baik dibandingkan petani dengan kompetensi yang lebih rendah. Penelitian tersebut menegaskan bahwa keberhasilan petani tidak hanya ditentukan oleh penguasaan teori, tetapi juga oleh kemampuan menerapkan teknik budidaya, mengelola faktor produksi, serta melaksanakan kegiatan usahatani secara efektif.

Selanjutnya Uwi'ah & Fytaloka, (2025) menjelaskan bahwa penguatan kapasitas petani muda melalui model agripreneurship berbasis digital memerlukan peningkatan keterampilan dalam pemanfaatan teknologi, literasi digital, serta kemampuan mengelola usaha tani secara modern. Penelitian tersebut menyatakan bahwa digitalisasi memberikan peluang bagi petani untuk meningkatkan efisiensi produksi, diversifikasi usaha, dan akses pasar, namun keberhasilannya sangat bergantung pada keterampilan petani dalam mengadopsi teknologi baru. Penelitian tersebut menekankan bahwa pelatihan, pendampingan, dan penguatan kapasitas menjadi faktor penting dalam meningkatkan keterampilan petani sehingga mampu menghadapi tantangan pertanian modern. Dengan demikian, peningkatan keterampilan merupakan investasi yang akan memperkuat modal insani dan meningkatkan kemampuan petani dalam mengelola usahatannya.

Apabila dibandingkan dengan variabel manifestasi lainnya dalam penelitian ini, nilai koefisien keterampilan ($\beta = 0,651$) berada di bawah pengetahuan ($\beta = 0,831$),

namun masih lebih tinggi dibandingkan beberapa penelitian yang menempatkan keterampilan hanya sebagai faktor pendukung. Kondisi ini menunjukkan bahwa petani di lokasi penelitian tidak cukup hanya memiliki pengetahuan mengenai budidaya tebu, tetapi juga harus mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam praktik di lapangan. Pengetahuan yang tidak diikuti dengan keterampilan teknis akan sulit menghasilkan peningkatan kualitas usahatani. Sebaliknya, keterampilan yang baik memungkinkan petani mengoperasikan alat pertanian, menerapkan teknik budidaya sesuai rekomendasi, serta melakukan penanganan pascapanen secara optimal.

4. Hubungan Modal Insani Terhadap Pengalaman

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis pada Tabel 31 diketahui bahwa hubungan Pengalaman terhadap Modal Insani memiliki nilai *original sample* (β) sebesar 0,648, *t-statistic* sebesar 7,890, dan *p-value* sebesar 0,000. Nilai *t-statistic* yang lebih besar dari 1,96 dan *p-value* yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan bahwa Pengalaman berpengaruh positif dan signifikan terhadap Modal Insani, sehingga H_1 diterima. Nilai koefisien jalur sebesar 0,648 menunjukkan bahwa semakin tinggi pengalaman yang dimiliki petani, maka semakin tinggi pula modal insani yang dimilikinya. Hal ini menunjukkan bahwa pengalaman merupakan salah satu komponen penting dalam membentuk kualitas modal insani, meskipun kontribusinya sedikit lebih rendah dibandingkan dimensi pengetahuan.

Pada penelitian ini, pengalaman diukur melalui lama berusaha tani, pengalaman menghadapi kegagalan panen, serta pengalaman mengikuti pelatihan atau penyuluhan pertanian. Pengalaman yang dimiliki petani menjadi sumber pembelajaran yang sangat berharga karena diperoleh secara langsung melalui praktik usahatani. Petani yang memiliki pengalaman lebih lama umumnya lebih mampu mengenali karakteristik lahan, memahami perubahan musim, mengantisipasi serangan hama dan penyakit, serta menentukan tindakan yang tepat ketika menghadapi berbagai permasalahan di lapangan. Selain itu, pengalaman mengikuti pelatihan maupun penyuluhan juga memperkaya wawasan petani sehingga mampu meningkatkan kapasitas diri sebagai sumber daya manusia pertanian. Oleh karena itu, pengalaman menjadi salah satu unsur

penting dalam pembentukan modal insani karena mampu meningkatkan kemampuan adaptasi dan pengambilan keputusan dalam kegiatan usahatani.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Suryaningrum & Rosdiantini, (2021) yang menyatakan bahwa *human capital*, khususnya melalui aspek pelatihan dan pengalaman, berpengaruh positif terhadap produksi dan pendapatan usahatani paprika hidroponik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pengalaman petani memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan hasil produksi maupun pendapatan usahatani karena petani yang telah lama berkecimpung dalam kegiatan pertanian memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mengelola proses produksi serta memanfaatkan sumber daya secara maksimal.

Kemudian pada penelitian Saha *et al.*, (2025) juga menjelaskan bahwa berbagai penelitian terdahulu secara konsisten menunjukkan bahwa pendidikan dan pengalaman berusaha mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi pertanian. Pada jurnal tersebut dijelaskan bahwa pengalaman bertani membantu petani meningkatkan kemampuan manajerial, pengambilan Keputusan, efisiensi penggunaan input, serta kemampuan mengadopsi inovasi yang sesuai dengan kondisi usahatani. Dengan demikian, pengalaman tidak hanya menjadi akumulasi lamanya seseorang bertani, tetapi juga merupakan proses pembelajaran yang meningkatkan kualitas modal insani dari individu petani.

Apabila dibandingkan dengan variabel manifestasi pembentuk modal insani lainnya, pengalaman memiliki nilai koefisien jalur $\beta = 0,648$, sedikit lebih rendah dibandingkan keterampilan ($\beta = 0,651$) dan pengetahuan ($\beta = 0,831$). Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun pengalaman memiliki peran penting dalam membentuk modal insani, pengalaman saja belum cukup untuk menghasilkan kualitas sumber daya manusia yang optimal apabila tidak didukung oleh pengetahuan dan keterampilan yang memadai. Pengalaman memang memberikan pembelajaran melalui berbagai keberhasilan maupun kegagalan yang pernah dialami petani, namun perkembangan teknologi pertanian, perubahan iklim, dan dinamika pasar menuntut petani untuk terus memperbarui pengetahuan dan meningkatkan keterampilannya. Oleh karena itu, pengalaman akan memberikan manfaat yang lebih besar apabila dipadukan dengan

pendidikan, pelatihan, penyuluhan, serta akses informasi pertanian. Kombinasi antara pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman tersebut akan menghasilkan modal insani yang lebih kuat sehingga mampu meningkatkan kapasitas petani dalam mengelola usahatani yang dijalakannya.

Secara lebih luas, keterkaitan antara ketiga dimensi modal insani dengan ketiga dimensi kinerja petani dapat ditelusuri secara lebih spesifik berdasarkan kondisi riil di Nagari Tigo Balai. Dimensi pengetahuan, yang capaiannya paling rendah pada aspek pemahaman dosis pupuk dan pengendalian hama-penyakit ($X_{1.1}$ dan $X_{1.2}$), berkaitan erat dengan capaian produktivitas lahan ($Y_{1.1}$) yang hanya berada pada kategori sedang, sebab pemupukan dan pengendalian hama yang belum optimal secara teknis berdampak langsung pada hasil panen. Di sisi lain, keterbatasan pengetahuan ini justru berkorelasi dengan tingginya efisiensi biaya produksi ($Y_{2.1}$), karena petani yang tidak menggunakan pestisida maupun pupuk sesuai dosis rekomendasi secara tidak langsung menekan pengeluaran, meskipun dengan konsekuensi produktivitas yang tidak maksimal. Dimensi keterampilan, khususnya pada aspek penerapan teknik budidaya ($X_{2.2}$) yang menjadi capaian terendah, tercermin pada pola panen bertahap yang dilakukan petani, yang nantinya menyulitkan pencapaian target produktivitas secara konsisten antar musim ($Y_{1.2}$) sekaligus berkontribusi pada belum optimalnya efisiensi penggunaan tenaga kerja ($Y_{2.3}$). Sementara itu, dimensi pengalaman, terutama pada aspek pengalaman menghadapi gagal panen ($X_{3.2}$), berkaitan dengan lemahnya kemampuan petani mempertahankan atau meningkatkan pendapatan dari musim ke musim ($Y_{3.2}$), sebab pengalaman menghadapi kegagalan panen semestinya menjadi pembelajaran untuk memitigasi risiko serupa di musim berikutnya, namun belum sepenuhnya termanfaatkan sebagai dasar pengambilan keputusan usahatani yang lebih adaptif. Keterkaitan-keterkaitan tersebut menunjukkan bahwa pengaruh modal insani terhadap kinerja petani tidak berlangsung secara seragam pada seluruh aspek, melainkan bekerja melalui jalur-jalur spesifik sesuai dengan kekuatan dan kelemahan masing-masing dimensi.

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai karakteristik petani tebu dan pengaruh modal insani terhadap kinerja petani di Nagari Tigo Balai, Kecamatan Matur, Kabupaten Agam, dapat ditarik kesimpulan bahwa petani responden didominasi oleh laki-laki (51%) dengan komposisi yang relatif seimbang terhadap perempuan (49%). Sebaran umur menunjukkan kelompok 45-59 tahun paling dominan (40%), dan jika digabung dengan kelompok >60 tahun, sebanyak 68% responden berada pada kategori usia tua, yang mengindikasikan lambatnya regenerasi petani muda. Tingkat pendidikan didominasi oleh lulusan SMA (64%), dan usahatani tebu menjadi pekerjaan utama bagi hampir seluruh responden (98%). Mayoritas petani memiliki tanggungan keluarga 3-4 orang (44%), sedangkan dari sisi pengalaman, sebanyak 78% responden telah menjalankan usahatani tebu lebih dari 10 tahun (didominasi kategori 11-15 tahun sebesar 51%). Sebagian besar petani (65%) mengusahakan lahan milik sendiri, yang memberi keleluasaan dalam pengambilan keputusan usahatani.

Kemudian hasil evaluasi model pengukuran (*outer model*) menunjukkan seluruh indikator modal insani dan kinerja petani valid (*loading factor* > 0,7; AVE > 0,50) dan reliabel (*Cronbach's Alpha* > 0,60; *Composite Reliability* > 0,70), serta telah memenuhi validitas diskriminan berdasarkan *Fornell-Larcker criterion* dan *cross loading*. Hasil evaluasi model struktural (*inner model*) menunjukkan nilai *R-Squared* sebesar 0,483, yang berarti modal insani mampu menjelaskan 48,3% variasi kinerja petani, sedangkan 51,7% sisanya dipengaruhi faktor lain di luar model. Nilai *Effect Size* (F^2) sebesar 0,933 menunjukkan pengaruh modal insani terhadap kinerja petani tergolong besar, dan seluruh indikator $Q^2 > 0$ menunjukkan model memiliki daya prediksi yang baik. Tetapi nilai SRMR (0,137-0,142) berada di atas ambang ideal, keadaan ini dapat dipengaruhi oleh indikator yang digunakan mungkin belum sepenuhnya merepresentasikan konstruk laten atau terdapat variabel lain di luar model yang turut memengaruhi variabel endogen.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi petani tebu, mengingat pengalaman dan keterampilan memiliki kontribusi yang relatif lebih rendah dibandingkan pengetahuan, petani disarankan untuk lebih aktif mengikuti pelatihan dan penyuluhan teknis budidaya tebu, terutama pada aspek yang masih lemah seperti penanganan hama dan penyakit tanaman serta penerapan teknik pascapanen, agar pengetahuan yang sudah baik dapat diimbangi dengan kemampuan praktik di lapangan.
2. Bagi pemerintah/penyuluh pertanian khususnya Dinas Pertanian dan Balai Penyuluh Pertanian di Kecamatan Matur, mengingat 68% petani berada pada kelompok usia tua dan hanya 3% berpendidikan perguruan tinggi, perlu ada program regenerasi dan pendampingan yang menasar petani muda serta penguatan kapasitas petani lanjut usia melalui penyuluhan yang mudah diakses, guna menjaga keberlanjutan usahatani tebu di wilayah ini.
3. Bagi peneliti selanjutnya, mengingat modal insani hanya mampu menjelaskan 48,3% variasi kinerja petani, disarankan untuk meneliti faktor-faktor lain di luar model ini (misalnya akses kesehatan, modal sosial, akses permodalan, atau dukungan kelembagaan) yang turut memengaruhi kinerja petani. Selain itu, mengingat nilai SRMR pada penelitian ini masih sedikit di atas ambang ideal, peneliti selanjutnya disarankan untuk meninjau kembali model atau indikator pengukuran guna memperbaiki kesesuaian model (*goodness of fit*), serta memperluas cakupan wilayah penelitian agar hasil dapat digeneralisasi lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- A.W Van den Ban, & H.S Hawkins. (1996). *Agricultural Extension*. CBS Publishers & Distributors.
- Amaliah, T. H. (2025). Impact of knowledge management, knowledge sharing, and mental accounting on farmer performance in Sasi culture in Maluku Islands, Indonesia. *Knowledge and Performance Management*, 9(1), 62–75. [https://doi.org/10.21511/kpm.09\(1\).2025.05](https://doi.org/10.21511/kpm.09(1).2025.05)
- Andayani, N. D., & Albar. (2025). Analisis Perbedaan Kompetensi SDM dan Produktivitas Usahatani Hoertikultura antara Desa Sumberjo dan Siderejo di Kecamatan Wonomulyo, Kabupaten Polewali Mandar. *JEINSA : Jurnal Ekonomi Ichsan Sidenreng Rappang*, 4(1), 414–422.
- Anwar, Y., Jatsiyah, V., M. Zahari, Saefudin, A., & Nofirman, N. (2023). Transforming Traditional Farmers into Professionals: An Introduction to Human Resource Management in Rural. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(12), 12266–12275. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i12.6543>
- Ariningsih, E., Erwidodo, Saliem, H. P., Purwantini, T. B., Anugrah, I. S., Irawan, A. R., Sumaryanto, Priyono, Inayah, I., & Purba, H. J. (2026). Technical Efficiency in Smallholder Dairy Farming and its Implication for Sustainability Strategies: Evidence From West Java, Indonesia. *Sustainable Futures*, 11(October 2024), 101749. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2026.101749>
- Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education* (3rd ed.). University of Chicago Press.
- Boni, Y. (2022). Pembangunan Pertanian Melalui Penguatan Manajemen Usaha Tani Meningkatkan Produksi Dan Pendapatan Petani Desa Waleale. *Mega Aktiva: Jurnal Ekonomi Dan Manajemen*, 11(2), 31–45.
- BPS. (2023). Hasil Pencacahan Lengkap Sensus Pertanian 2023. In *BPS* (Vol. 1).
- BPS. (2025). *kabupaten Agam dalam Angka 2025* (Vol. 46).
- BPS. (2025). *Kecamatan Matur dalam Angka 2025* (Vol. 16).
- BPS. (2025). Provinsi Sumatera Barat dalam Angka 2025. In *BPS* (Vol. 54). <https://sumbar.bps.go.id/publication/2020/04/27/0bde2141fda787c1f0e923bf/provinsi-sumatera-barat-dalam-angka-2020.html>
- BPS. (2025). Statistik Indonesia. In *BPS* (Vol. 53). <https://www.bps.go.id/publication/2020/04/29/e9011b3155d45d70823c141f/statistik-indonesia-2020.html>
- BPS. (2026). *Kabupaten Jombang dalam Angka* (46th ed.).

- Brimah, A. N., Yusuf, I., & Abolade, A. P. (2025). Effect of Human Capital Development on Agribusiness Performance Among Smallholder Rice Farmers in Ogun State. *Journal of Asian Business Strategy*, 15(2), 46–58. <https://doi.org/10.55493/5006.v15i2.5668>
- Djumali, Khuluq, A. D., & Mulyaningsih, D. S. (2016). Pertumbuhan dan Produktivitas Tebu pada Beberapa Paket Tata Tanam di Lahan Kering. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 44(2), 211. <https://doi.org/10.24831/jai.v44i2.13492>
- Evizal, R. (2018). Pengelolaan Perkebunan Tebu. In *Graha Ilmu*.
- FAO. (2018). Guidelines for the Measurement of Productivity and Efficiency in Agriculture. In *Food and Agriculture Organization*.
- Fauziah, Y., Sumantyo, F. D. S., & Ali, H. (2023). Pengaruh Kualitas Produk Dan Persepsi Harga Terhadap Keputusan Pembelian. *Jurnal Komunikasi Dan Ilmu Sosial (JKIS)*, 1(1), 48–64. <https://doi.org/10.59004/jisma.v1i4.148>
- Ferreira, J. P., Schmildt, E. R., Schmildt, O., Cattaneo, L. F., Alexandre, R. S., & Cruz, C. D. (2016). Comparison of methods for classification of the coefficient of variation in papaya. *Revista Ceres*, 63(2), 138–144. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201663020004>
- Gaol, C. J. L. (2014). *A to Z Human Capital* (1st ed.). PT Grasindo.
- Granada, I. T., & Trondillo, M. J. F. (2025). Analysis of the Factors Affecting Sugarcane Production and Farmers' Planting Intentions in Davao del Sur, Sarangani and South Cotabato. *Journal of Interdisciplinary Perspectives*, 3(8), 538–546. <https://doi.org/10.69569/jip.2025.486>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) using R: A Workbook. In *Springer*.
- Handayani, S., & Yuliarso, M. Z. (2022). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Pengambilan Keputusan Petani Perkotaan Dalam Berusahatani Sayuran*. 15(1).
- Hardianti, S. (2021). *Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tebu di Kecamatan Canduang Kabupaten Agam*.
- Haryono, S. (2016). Metode SEM untuk Penelitian Manajemen AMOS LISREL PLS. In *PT. Intermedia Personalia Utama*.
- Hasyiyati, Z. (2025). Regenerasi Petani:Dampak Ageing Farmers dan Modal Manusia Terhadap Produktivitas Padi di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pertanian Unimal*, 08(02), 37–50.
- Indrawanto, C., Purwono, Siswanto, Syakir, M., & Rumini, W. (2010). Budidaya dan Pasca Panen Tebu. In *ESKA Media*. <https://doi.org/10.1080/02589348408704834>

- Kesehatan, K. (2016). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2016. *Kementerian Kesehatan*, 25, 1–96.
- Kiswanto, & Wijayanto, B. (2014). *Petunjuk Teknis Budidaya Tebu*.
- Kolb A. David. (1984). Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. In *Prentice Hall*. Prentice Hall.
- Kurniawati, E., Asmara, R., & Fahriyah. (2025). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Tebu di Kabupaten Malang dan Kabupaten Kediri. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA)*, 9(1), 271–284. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2025.009.01.23>
- Marliana, R. R. (2020). Partial Least Squares-Structural Equation Modeling Pada Hubungan Antara Tingkat Kepuasan Mahasiswa dan Kualitas Google Classroom Berdasarkan Metode Webqual 4.0. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 16(2), 176. <https://doi.org/10.20956/jmsk.v>
- Mathis, R. L., & Jackson, J. H. (2008). *Human Resource Management* (Jack W. Calhoun, Ed.; Twelfth Ed). Thomson South-Western.
- Melly, S., & Nofialdi. (2015). Analisa sosioekonomi penerapan pengumpanan tebu dalam pengembangan agroindustri gula merah tebu di Lawang. *J. Teknologi Pertanian Andalas*, 19(1), 59–64. <http://tpa.fateta.unand.ac.id/index.php/JTPA/article/view/14%0Ahttp://tpa.fateta.unand.ac.id/index.php/JTPA/article/download/14/20>
- Mitchell, R. C., & Carson, R. T. (1989). *Using Surveys to Value Public Goods*. RFF Press.
- Mosher, A. T. (1966). *Getting Agriculture Moving; Essentials for Development and Modernization*. New York, Published for the Agricultural Development Council by Praeger.
- Muda, S., & Rahman, M. R. C. A. (2016). Human Capital in SMEs Life Cycle Perspective. *Procedia Economics and Finance*, 35, 683–689. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(16\)00084-8](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(16)00084-8)
- Naim, S., Aris Sasongko, L., & Dewi Nurjayanti, E. (2015). Pengaruh Kemitraan Terhadap Usaha Tani Tebu. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 11(1), 47–59.
- Nuwa, M. F., Rauf, A., & Boekoesoe, Y. (2021). Karakteristik Petani Tebu di Kecamatan Tolonghula Kabupaten Gorontalo. *Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo*, 6.
- Pertanian, K. (2025). *Buku Outlook Komoditas Perkebunan Tebu*.
- Pertanian, K. (2025). *Statistik Ketenagakerjaan Sektor Pertanian*.
- Pratama, A., Pratama, B. C., Rahardin, A. J. P., Lestari, R. D., & Rachmawati, S.

- (2024). Human Capital on Business Performance: the Mediating Role of Spiritual Capital Title. *International Conference of Ethics on Business, Economics, and Social Science (ICEBESS)*.
- Rusdiana, & Ibrahim, T. (2020). *Manajemen Pengembangan Human Capital* (T. E. IPS, Ed.; 1st ed.). YRAMA WIDYA.
- Saha, S., Alam, M. J., Al Abbasi, A. A., Begum, I. A., Rola-Rubzen, M. F., & McKenzie, A. M. (2025). Impact of Human Capital and Remittances on Agricultural Productivity in Bangladesh. *Journal of Agriculture and Food Research*, 22(June). <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2025.102073>
- Santoso, S. (2014). *Konsep dasar dan aplikasi SEM dengan AMOS 22*. Jakarta : Elex Media Komputindo 2014.
- Saptana. (2012). Konsep Efisiensi Usahatani Pangan dan Implikasinya Bagi Peningkatan Produktivitas. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 30(2), 109–128.
- Silalahi, A. V. (2024). Kebijakan Pengembangan Tebu Menuju Swasembada Gula Konsumsi. *Jurnal Perencanaan Pembangunan Pertanian*, 1(1), 75–86. <https://epublikasi.pertanian.go.id/berkala/JP3/article/view/3904>
- Sirajuddin, Z., & Kamba, P. L. (2021). Farmer's Perception on Information and Communication Technology Implementation in Agricultural Extension. *Jurnal Penyuluhan*, 17(2), 136–144.
- Siwalete, R., N. Aulele, S., J. Djami, R., W. A. Nanholy, Y., & H. Hiariey, A. (2022). Analisi Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Pembelian Secara Online di Kota Ambon Menggunakan Metode Structural Equation Modeling-Partial Least Square (SEM-PLS). *Variance: Journal of Statistic and Its Applications*, 4(1), 57–64.
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. In *Alfabeta*. Alfabeta.
- Suryaningrum, D. P., & Rosdiantini, R. (2021). Dampak Human Capital Terhadap Produksi dan Pendapatan Usahatani Paprika Hidroponik Kabupaten Bandung Barat. *AgroSainTa: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa*, 5(1), 15–24. <https://doi.org/10.51589/ags.v5i1.64>
- Syathori, A. D., & Verona, L. (2020). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Tanaman Tebu di Desa Majangtengah Kecamatan Dampit Kabupaten Malang. *Agriekstensia*, 19(2), 95–103. <https://doi.org/10.34145/agriekstensia.v19i2.932>
- Taramuel-Taramuel, J. P., Montoya-Restrepo, I. A., & Barrios, D. (2023). Drivers Linking Farmers' Decision-Making with Farm Performance: A Systematic Review and Future Research Agenda. *Heliyon*, 9(10). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20820>

- Tzouramani, I., Mantziaris, S., & Karanikolas, P. (2020). Assessing Sustainability Performance at the Farm Level: Examples from Greek Agricultural Systems. *Sustainability*, 12, 1–22. <https://doi.org/10.3390/su12072929>
- Uwi'ah, M., & Fytaloka, V. (2025). Strategi Pemberdayaan Petani Muda melalui Model Agripreneurship Berbasis Digital di Era 5.0. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(7), 4120–4130. <https://doi.org/10.56338/jks.v8i7.7911>
- Wajdi, M. F., Mangifera, L., Wahyuddin, M., & Isa, M. (2018). Peranan Aspek-Aspek Modal Manusia Pengusaha terhadap Kinerja Bisnis UKM. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sumber Daya*, 20(2), 104–111. <https://journals.ums.ac.id/index.php/dayasaing/article/view/7388>
- Zhen, L., & K. Routray, J. (2003). Operational Indicators for Measuring Agricultural Sustainability in Developing Countries. *Environmental Management*, 32(1), 34–46. <https://doi.org/10.1007/s00267-003-2881-1>



LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Informasi Petani Tebu di Nagari Lawang & Nagari Tigo balai

Gambar 1. Data Inventaris Petani Tani di Nagari Tigo Balai dan Nagari Lawang				
No	Nagari	Kelompok Tani	Jumlah Kilang Tebu Tradisional (Unit)	Jumlah Petani Terdaftar SIMLUHTAN (Orang)
1	Tigo Balai	Andaleh Saiyo	4	24
2		Manih Sarumpun	3	24
3		Bersaudara	5	31
4		Tunas Muda	3	16
5		KWT Sejahtera	2	21
6		Rafflesia	3	19
7		Cempaka Putih	3	13
8		Usaha Sepakat	3	25
9		Batang Lansano	1	18
10		Ganto Ameh	1	18
11		Tunas Harapan	2	12
12		Minang Saiyo	1	19
13		Nan Boneh	1	25
14		Mawar	1	23
15		Monggong Tinggi	1	15
16		Anggrek	1	19
Total Nagari Tigo Balai			35	322
1	Lawang	Harapan Maju	2	16
2		Maju Jaya	3	22
3		Minang Sakato	2	12
4		Sari Manih	2	20
5		Gelora Tani	2	13
6		Bungo Tanjung	3	20
7		Tabu Sapancuang	3	14
8		Berkah Bersama	2	16
9		Usaha ur	2	19
10		Tebu Lawang	2	8
11		Saka Lawang	2	11
12		Batu Basurek	2	15
13		Talago Indah	2	8
14		Bintang Harapan	2	6
Total Nagari Lawang			31	200
Total Keseluruhan			66	522

Sumber SIMLUHTAN 2025

Lampiran 2. Luas tanam, luas panen, produksi dan produktivitas tebu di Sumatera Barat Tahun 2024

Kabupaten/Kota	Luas Tanam (ha)	Luas Panen (ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas (kg/ha)
Kabupaten Kepulauan Mentawai				
Mentawai Kabupaten Pesisir Selatan				
Kabupaten Solok	588.5	105	715	6809.52
Kabupaten Sijunjung				
Kabupaten Tanah Datar	3619.55	1625	4456	2742.15
Kabupaten Padang Pariaman				
Kabupaten Agam	3460	1980	1986	1003.93
Kabupaten Lima Puluh Kota	5	4	12.27	3067.5
Kabupaten Pasaman				
Kabupaten Solok Selatan				
Kabupaten Dharmasraya				
Kabupaten Pasaman Barat				
Kota Padang	0.75	0.5	2	4000
Kota Solok				
Kota Sawahlunto				
Kota Padang Panjang	2.5	1.5	1.5	1000
Kota Bukittinggi				
Kota Payakumbuh	2.05	1.6	12.2	7625
Kota Pariaman				
Sumatera Barat	7678.35	3717.6	7184.97	1932.69

Sumber: (BPS, 2025)

Lampiran 3. Data Produksi Tebu di kabupaten Agam tahun 2023 - 2024

Kecamatan	Luas Lahan (Ha)				Produksi (Ton)			
	2023	%	2024	%	2023	%	2024	%
Tanjung Mutiara								
Lubuk Basung								
Ampek Nagari								
Tanjung Raya								
Matur	1898	52.82	1718	50.14	1515.3	49.43	1136.15	38.4
IV Koto	310	8.63	314	9.16	80.24	2.62	416.18	13.97
Malalak								
Banuhampu								
Sungai Pua								
Ampek Angkek								
Canduang	1171	32.59	1202	35.08	1215	39.63	828.75	27.82
Baso	4	0.11	2	0.05	8.63	0.28	217.33	7.29
Tilatang Kamang								
Kamang Magek								
Palembayan	201	5.59	182	5.31	237.06	7.23	363.2	12.19
Palupuh	9	0.25	8	0.23	9.36	0.31	16.671	0.55
Total	3593.4	100.00	3426	100.00	2989.98	100.00	2978.28	100.00

Sumber: (BPS, 2025)

Lampiran 4. Data Luas Lahan, Produksi dan Produktivitas Tebu Kecamatan Matur tahun 2018 – 2024

Tahun	Luas Lahan (Ha)	%	Produksi (Ton)	%	Produktivitas (Ha/Ton)	%
2018	1968		2310		1.174	
2019	763	-61.23	112.1	-95.15	0.147	-87.48
2020	1825	139.19	1430	1175.65	0.784	433.33
2021	1891	3.62	1582.55	10.67	0.837	6.81
2022	1893	0.11	1585.8	0.21	0.838	0.10
2023	1898	0.26	1515.33	-4.44	0.798	-4.70
2024	1718	-9.48	1136.15	-25.02	0.661	-17.17

Sumber: (BPS, 2025)

Lampiran 5. Kategori umur menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI no.25 tahun 2016

No	Usia (tahun)	Keterangan
1	0-1	Masa bayi
2	1-5	Masa balita
3	5-6	Anak prasekolah
4	6-10	Masa anak-anak
5	10-19	Masa remaja
6	19-44	Masa dewasa
7	45-59	Pra lanjut usia
8	> 60	Masa lanjut usia

Sumber: (Kementerian Kesehatan, 2016)

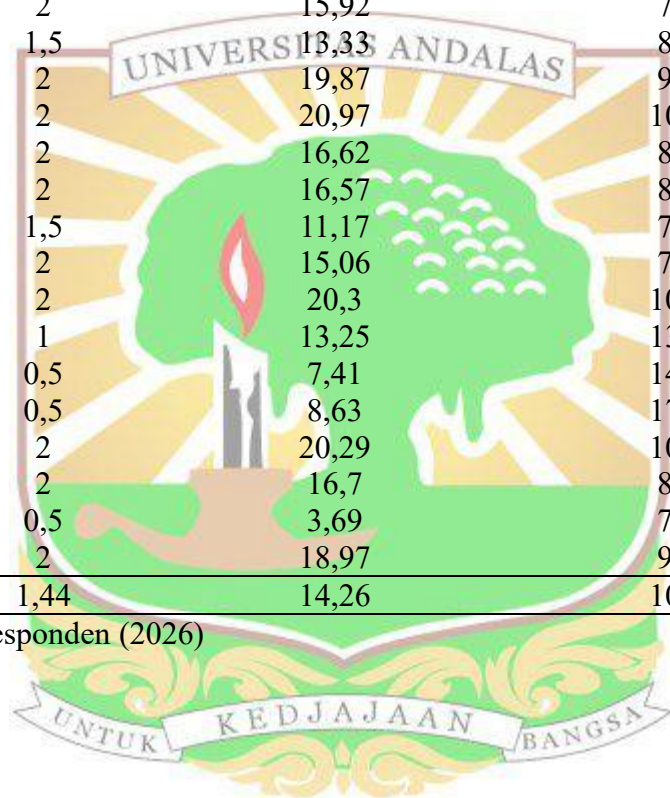
Lampiran 6. Data produksi, luas lahan dan produktivitas di Nagari Tigo Balai

No	Luas Lahan (Ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas (Ton / Ha)
1	1,5	10,6	7,07
2	1,25	13,2	10,56
3	1	15,6	15,60
4	1,5	16,8	11,20
5	0,5	5,76	11,52
6	1,5	16,8	11,20
7	2	20,4	10,20
8	2	21,2	10,60
9	1	16,8	16,80
10	0,75	12	16,00
11	1	14,4	14,40
12	2	18	9,00
13	0,5	6,6	13,20
14	0,5	5,4	10,80
15	2	17,2	8,60
16	1	12,72	12,72
17	0,5	5,04	10,08
18	0,25	2,4	9,60
19	2	16,8	8,40
20	0,5	4,8	9,60
21	0,7	8,4	12,00
22	0,5	7,2	14,40
23	1	12	12,00
24	0,5	7,8	15,60
25	0,8	9,6	12,00
26	1	11,4	11,40
27	0,5	7,2	14,40
28	0,7	6,6	9,43
29	0,5	6	12,00

30	2	18	9,00
31	1,5	12	8,00
32	0,7	8,4	12,00
33	0,5	6	12,00
34	0,5	5,52	11,04
35	2	16,8	8,40
36	2	15	7,50
37	2	18	9,00
38	2	15	7,50
39	0,3	5,76	19,20
40	1	13,2	13,20
41	0,2	3,6	18,00
42	2	19,23	9,62
43	1,5	13,45	8,97
44	2	18,27	9,14
45	2	21,63	10,82
46	0,75	8,67	11,56
47	0,5	6,13	12,26
48	2	16,2	8,10
49	1,5	16,75	11,17
50	2	21,42	10,71
51	2	20,47	10,24
52	2	18,68	9,34
53	2	15,18	7,59
54	2	19,15	9,58
55	1,5	15,32	10,21
56	0,7	13,44	19,20
57	2	16,99	8,50
58	2	19,9	9,95
59	2	19,09	9,55
60	2	17,58	8,79
61	1	8,26	8,26
62	0,2	3,84	19,20
63	2	17,71	8,86
64	2	18,26	9,13
65	2	17,58	8,79
66	1,5	14,36	9,57
67	2	17,96	8,98
68	2	18,67	9,34
69	2	17,05	8,53
70	1,5	17,17	11,45
71	2	18,64	9,32
72	1,5	19,32	12,88
73	1,5	13,32	8,88

74	2	20,64	10,32
75	1,5	13,68	9,12
76	2	23,47	11,74
77	2	18,92	9,46
78	2	15,65	7,83
79	2	20,22	10,11
80	1,5	14,41	9,61
81	1,5	12,43	8,29
82	2	23,65	11,83
83	2	19,64	9,82
84	2	19,3	9,65
85	2	15,92	7,96
86	1,5	13,33	8,89
87	2	19,87	9,94
88	2	20,97	10,49
89	2	16,62	8,31
90	2	16,57	8,29
91	1,5	11,17	7,45
92	2	15,06	7,53
93	2	20,3	10,15
94	1	13,25	13,25
95	0,5	7,41	14,82
96	0,5	8,63	17,26
97	2	20,29	10,15
98	2	16,7	8,35
99	0,5	3,69	7,38
100	2	18,97	9,49
Total	1,44	14,26	10,71

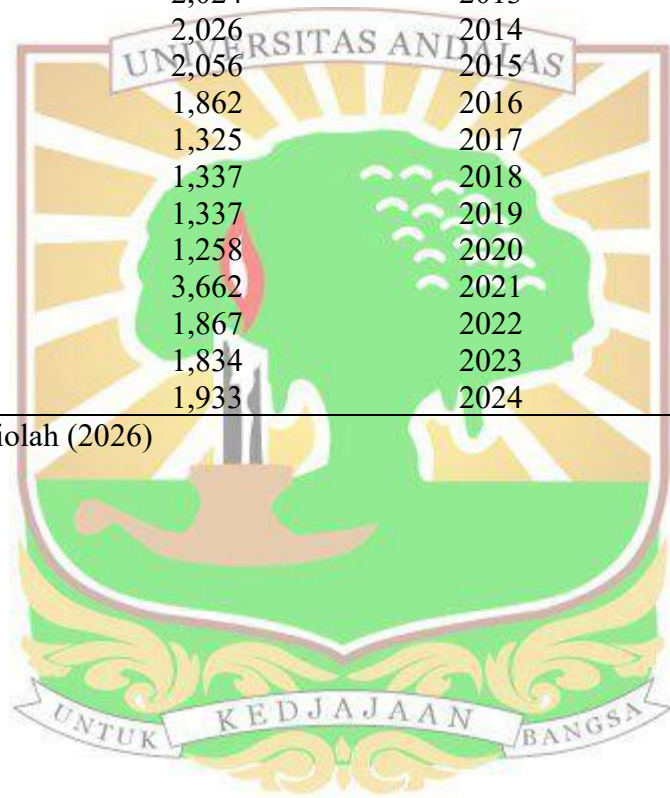
Sumber: Data responden (2026)



Lampiran 7. Perbandingan Produktivitas Tebu Sumatera Barat dan Nasional

Sumatera Barat Tahun 2006 - 2024		Nasional Tahun 2006 -2024	
Tahun	Produktivitas	Tahun	Produktivitas
2006	0,928	2006	76,26
2007	2,014	2007	77,71
2008	2,051	2008	75,51
2009	1,957	2009	72,62
2010	2,027	2010	81,81
2011	2,027	2011	67,34
2012	2,026	2012	70,68
2013	2,024	2013	75,71
2014	2,026	2014	70,68
2015	2,056	2015	67,62
2016	1,862	2016	75,58
2017	1,325	2017	67,68
2018	1,337	2018	67,13
2019	1,337	2019	67,39
2020	1,258	2020	70,72
2021	3,662	2021	72,29
2022	1,867	2022	74,52
2023	1,834	2023	61,50
2024	1,933	2024	63,78

Sumber: Data diolah (2026)



Lampiran 8. Kuisisioner Penelitian

KUESIONER PENELITIAN

Data Informasi Petani Tebu di Tigo Balai
PENGARUH MODAL INSANI TERHADAP KINERJA PETANI TEBU
(Saccharum Officinarum L) DI NAGARI TIGO BALAI KECAMATAN MATUR
 KABUPATEN AGAM

A. Identitas dan Karakteristik Responden**Nomor Responden**

:

1. Nama :
2. Usia : tahun
3. Nomor Telepon :
4. Jenis Kelamin : Laki-laki / Perempuan
5. Pendidikan Terakhir :
6. Sistem Usahatani :
 - a. Pekerjaan Utama :
 - b. Pekerjaan Sampingan :
7. Alamat :
8. Pengalaman Usahatani Tebu : tahun
9. Jumlah Tanggungan : orang
10. Asal Kelompok Tani :
11. Total Luas Lahan Yang Diusahakan :
12. Luas Lahan Tebu Yang Diusahakan :
13. Kepemilikan Lahan (Lingkari) :
 - a. Milik Sendiri
 - b. Bagi Hasil
 - c. Sewa
 - d. Lainnya



B. Kuisioner Penelitian

1. Petunjuk Pengisian Kuesioner

- a. Bacalah setiap pernyataan dengan teliti dan saksama sebelum memberikan jawaban.
- b. Pilihlah salah satu dari 5 (lima) pilihan jawaban yang paling sesuai dengan kondisi atau pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i, dengan cara melingkari pada salah satu angka skala (1–5) yang tersedia di kolom “Skala Jawaban”
- c. Setiap pernyataan hanya boleh dijawab dengan satu pilihan jawaban.
- d. Tidak ada jawaban yang benar atau salah. Jawablah sesuai dengan kondisi yang sebenarnya Bapak/Ibu/Saudara/i alami.
- e. Pastikan tidak ada pernyataan yang terlewat atau tidak terjawab.
- f. Keterangan makna skala jawaban (skala Likert) dapat dilihat pada tabel berikut:

Skor	Kategori Jawaban	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju (STS)	Pernyataan sama sekali tidak menggambarkan kondisi/pendapat responden
2	Tidak Setuju (TS)	Pernyataan sebagian besar tidak menggambarkan kondisi/pendapat responden
3	Cukup Setuju (CS)	Pernyataan hanya sebagian kecil mencerminkan kondisi/pendapat responden
4	Setuju (S)	Pernyataan sebagian besar menggambarkan kondisi/pendapat responden
5	Sangat Setuju (SS)	Pernyataan sepenuhnya menggambarkan kondisi/pendapat responden

2. Pernyataan Kuesioner – Variabel Modal Insani (X)

a. Pengetahuan (X1)

Kode	Indikator	Pernyataan	Skala Jawaban
X1.1	Pemahaman dosis & pupuk	Saya memahami jenis dan dosis pupuk yang tepat untuk diberikan pada tanaman tebu yang saya budidayakan.	1 2 3 4 5
X1.2	Pengetahuan hama & penyakit	Saya mengetahui cara mengendalikan hama dan penyakit yang menyerang tanaman tebu dengan teknik yang benar.	1 2 3 4 5
X1.3	Pengetahuan musim tanam	Saya memahami kondisi cuaca dan musim tanam yang sesuai untuk membudidayakan tanaman tebu.	1 2 3 4 5
X1.4	Akses informasi pertanian	Saya mengetahui cara mengakses informasi pertanian terkini, baik melalui penyuluh, kelompok tani, maupun media lainnya.	1 2 3 4 5

b. Keterampilan (X2)

Kode	Indikator	Pernyataan	Skala Jawaban
X2.1	Operasi alat pertanian	Saya mampu mengoperasikan peralatan pertanian yang digunakan dalam usaha tani tebu dengan baik.	1 2 3 4 5
X2.2	Teknik budidaya tanaman	Saya terampil dalam melakukan teknik budidaya tebu, mulai dari pengolahan lahan, penanaman, pemupukan, hingga panen.	1 2 3 4 5
X2.3	Penanganan pasca panen	Saya mampu melakukan penanganan pasca panen dengan baik untuk menjaga kualitas hasil panen tebu.	1 2 3 4 5

c. Pengalaman (X3)

Kode	Indikator	Pernyataan	Skala Jawaban
X3.1	Pengalaman berusahatani	Lama pengalaman saya dalam bertani tebu membantu saya mengambil keputusan yang tepat di lapangan.	1 2 3 4 5
X3.2	Pengalaman menghadapi gagal panen	Pengalaman saya menghadapi dan mengatasi kegagalan panen di masa lalu meningkatkan kemampuan saya dalam berusahatani.	1 2 3 4 5
X3.3	Pengalaman mengikuti pelatihan	Pengalaman saya mengikuti pelatihan atau penyuluhan pertanian membantu saya menerapkan teknik budidaya yang lebih baru.	1 2 3 4 5

3. Pernyataan Kuesioner – Variabel Kinerja Petani (Y)

a. Produktivitas (Y1)

Kode	Indikator	Pernyataan	Skala Jawaban
Y1.1	Tingkat produktivitas lahan	Hasil produktivitas yang saya capai termasuk tinggi dibandingkan standar pada teori yang saya ketahui.	1 2 3 4 5
Y1.2	Peningkatan produktivitas antar musim tanam	Produktivitas hasil panen tebu saya meningkat dari musim tanam sebelumnya ke musim tanam berikutnya.	1 2 3 4 5
Y1.3	Pencapaian target produksi	Saya mampu mencapai target produktivitas yang telah saya tetapkan untuk usaha tani tebu saya.	1 2 3 4 5

d. Penggunaan Input (Y2)

Kode	Indikator	Pernyataan	Skala Jawaban
Y2.1	Efisiensi biaya produksi	Saya mampu mengendalikan biaya input produksi untuk memperoleh hasil panen yang maksimal.	1 2 3 4 5
Y2.2	Optimasi penggunaan lahan	Saya berhasil memanfaatkan lahan yang saya miliki secara optimal untuk usaha tani tebu.	1 2 3 4 5
Y2.3	Optimasi penggunaan tenaga kerja	Saya mampu memanfaatkan tenaga kerja secara optimal dalam setiap proses produksi tebu.	1 2 3 4 5

e. Pendapatan (Y3)

Kode	Indikator	Pernyataan	Skala Jawaban
Y3.1	Kemampuan menutup biaya produksi	Pendapatan yang saya peroleh dari usaha tani tebu mampu menutup seluruh biaya produksi yang dikeluarkan.	1 2 3 4 5
Y3.2	Peningkatan pendapatan dari musim sebelumnya	Pendapatan saya dari usaha tani tebu meningkat dibandingkan musim tanam sebelumnya.	1 2 3 4 5
Y3.3	Pemenuhan kebutuhan keluarga petani	Pendapatan dari usaha tani tebu saya cukup untuk memenuhi kebutuhan ekonomi keluarga.	1 2 3 4 5

Lampiran 9 Makna skala jawaban terhadap indikator

1. Variabel Manifestasi Pengetahuan (X_1)a. Pemahaman dosis dan pupuk ($X_{1.1}$)

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai tidak memahami jenis pupuk maupun dosis pemupukan yang tepat.
2	Responden menilai hanya memahami salah satu, yaitu jenis pupuk atau dosis pemupukan.
3	Responden menilai cukup memahami jenis pupuk dan dosis pemupukan yang tepat.
4	Responden menilai memahami jenis pupuk dan dosis pemupukan yang tepat.
5	Responden menilai sangat memahami jenis pupuk dan dosis pemupukan yang tepat.

b. Pengetahuan hama dan penyakit ($X_{1.2}$)

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai tidak memahami jenis hama, penyakit, maupun cara pengendaliannya.
2	Responden menilai hanya memahami salah satu dari jenis hama atau penyakit, dan mengetahui cara pengendaliannya.
3	Responden menilai cukup memahami jenis hama, penyakit, dan cara pengendaliannya.
4	Responden menilai memahami jenis hama, penyakit, dan cara pengendaliannya dengan tepat.
5	Responden menilai sangat memahami jenis hama, penyakit, dan cara pengendaliannya.

c. Pengetahuan musim tanam ($X_{1.3}$)

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai tidak memahami kondisi cuaca maupun musim tanam yang sesuai untuk budidaya tebu.
2	Responden menilai hanya memahami salah satu dari kondisi cuaca atau musim tanam yang sesuai.
3	Responden menilai cukup memahami kondisi cuaca dan musim tanam yang sesuai.
4	Responden menilai memahami kondisi cuaca dan musim tanam yang sesuai untuk budidaya tebu.
5	Responden menilai sangat memahami kondisi cuaca dan musim tanam yang sesuai untuk budidaya tebu.

d. Akses informasi pertanian ($X_{1.4}$)

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai tidak mengetahui cara memperoleh informasi pertanian.
2	Responden menilai hanya mengetahui sebagian sumber informasi pertanian.
3	Responden menilai cukup mengetahui cara memperoleh informasi pertanian.
4	Responden menilai mengetahui cara memperoleh informasi pertanian dari berbagai sumber.
5	Responden menilai sangat mengetahui cara memperoleh informasi pertanian dari berbagai sumber.



2. Variabel Manifestasi Keterampilan (X_2)a. Operasi alat pertanian ($X_{2.1}$)

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai tidak mampu mengoperasikan peralatan pertanian yang digunakan dalam usaha tani tebu.
2	Responden menilai hanya mampu mengoperasikan sebagian peralatan pertanian.
3	Responden menilai cukup mampu mengoperasikan peralatan pertanian.
4	Responden menilai mampu mengoperasikan peralatan pertanian dengan baik.
5	Responden menilai sangat mampu mengoperasikan peralatan pertanian dengan baik.

b. Teknik budidaya tanaman ($X_{2.2}$)

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai tidak mampu menerapkan teknik budidaya tanaman tebu.
2	Responden menilai hanya mampu menerapkan sebagian teknik budidaya tanaman tebu.
3	Responden menilai cukup mampu menerapkan teknik budidaya tanaman tebu.
4	Responden menilai mampu menerapkan teknik budidaya tanaman tebu dengan baik.
5	Responden menilai sangat mampu menerapkan teknik budidaya tanaman tebu dengan baik.

c. Penanganan pasca panen ($X_{2.3}$)

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai tidak mampu melakukan penanganan pascapanen tebu.
2	Responden menilai hanya mampu melakukan sebagian penanganan pascapanen tebu.
3	Responden menilai cukup mampu melakukan penanganan pascapanen tebu.
4	Responden menilai mampu melakukan penanganan pascapanen tebu dengan baik.
5	Responden menilai sangat mampu melakukan penanganan pascapanen tebu dengan baik.

3. Variabel Manifestasi Pengalaman (X_3)a. Pengalaman berusaha tani ($X_{3.1}$)

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai pengalaman bertani yang dimiliki belum membantu dalam mengambil keputusan usahatani.
2	Responden menilai pengalaman bertani hanya sedikit membantu dalam mengambil keputusan usahatani.
3	Responden menilai pengalaman bertani cukup membantu dalam mengambil keputusan usahatani.
4	Responden menilai pengalaman bertani membantu dalam mengambil keputusan usahatani dengan baik.
5	Responden menilai pengalaman bertani sangat membantu dalam mengambil keputusan usahatani.



b. Pengalaman menghadapi gagal panen ($X_{3.2}$)

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai pengalaman menghadapi gagal panen belum membantu meningkatkan kemampuan berusahatani.
2	Responden menilai pengalaman menghadapi gagal panen hanya sedikit membantu meningkatkan kemampuan berusahatani.
3	Responden menilai pengalaman menghadapi gagal panen cukup membantu meningkatkan kemampuan berusahatani.
4	Responden menilai pengalaman menghadapi gagal panen membantu meningkatkan kemampuan berusahatani dengan baik.
5	Responden menilai pengalaman menghadapi gagal panen sangat membantu meningkatkan kemampuan berusahatani.

c. Pengalaman mengikuti pelatihan ($X_{3.3}$)

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai pelatihan atau penyuluhan yang diikuti belum membantu penerapan teknik budidaya.
2	Responden menilai pelatihan atau penyuluhan hanya sedikit membantu penerapan teknik budidaya.
3	Responden menilai pelatihan atau penyuluhan cukup membantu penerapan teknik budidaya tebu.
4	Responden menilai pelatihan atau penyuluhan membantu penerapan teknik budidaya dengan baik.
5	Responden menilai pelatihan atau penyuluhan sangat membantu penerapan teknik budidaya.

4. Variabel Manifestasi Produktivitas (Y_1)a. Tingkat produktivitas lahan ($Y_{1.1}$)

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai produktivitas tebunya tidak tinggi dibandingkan standar teori yang diketauhinya.
2	Responden menilai produktivitas tebunya hanya sedikit lebih baik dibandingkan standar teori yang diketauhinya.
3	Responden menilai produktivitas tebunya cukup tinggi dibandingkan standar teori yang diketauhinya.
4	Responden menilai produktivitas tebunya tinggi dibandingkan standar teori yang diketauhinya.
5	Responden menilai produktivitas tebunya sangat tinggi dibandingkan standar teori yang diketauhinya.

b. Peningkatan produktivitas antar musim tanam ($Y_{1.2}$)

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai produktivitas hasil panennya tidak meningkat dibandingkan musim sebelumnya.
2	Responden menilai produktivitas hasil panennya hanya sedikit meningkat.
3	Responden menilai produktivitas hasil panennya cukup meningkat dibandingkan musim tanam sebelumnya.
4	Responden menilai produktivitas hasil panennya meningkat dibandingkan musim sebelumnya.
5	Responden menilai produktivitas hasil panennya meningkat dengan sangat baik dibandingkan musim sebelumnya.

c. Pencapaian target produksi ($Y_{1.3}$)

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai tidak mampu mencapai target produksi yang ditetapkan.
2	Responden menilai hanya mampu mencapai sedikit dari target produksi.
3	Responden menilai cukup mampu mencapai target produktivitas yang telah ditetapkan.
4	Responden menilai mampu mencapai target produksi yang telah ditetapkan.
5	Responden menilai sangat mampu mencapai target produksi yang telah ditetapkan.

5. Variabel Manifestasi Penggunaan Input (Y_2)a. Efisiensi biaya produksi ($Y_{2.1}$)

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai tidak mampu mengendalikan biaya input produksi.
2	Responden menilai hanya mampu mengendalikan sebagian biaya input produksi.
3	Responden menilai cukup mampu mengendalikan biaya input produksi.
4	Responden menilai mampu mengendalikan biaya input produksi dengan baik.
5	Responden menilai sangat mampu mengendalikan biaya input produksi dengan baik.

b. Optimasi penggunaan lahan (Y_{2.2})

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai belum mampu memanfaatkan lahan secara optimal.
2	Responden menilai hanya mampu memanfaatkan sebagian lahan secara optimal.
3	Responden menilai cukup mampu memanfaatkan lahan secara optimal.
4	Responden menilai mampu memanfaatkan lahan secara optimal.
5	Responden menilai sangat mampu memanfaatkan lahan secara optimal.

c. Optimasi penggunaan tenaga kerja (Y_{2.3})

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai belum mampu memanfaatkan tenaga kerja secara optimal.
2	Responden menilai hanya mampu memanfaatkan sebagian tenaga kerja secara optimal.
3	Responden menilai cukup mampu memanfaatkan tenaga kerja secara optimal.
4	Responden menilai mampu memanfaatkan tenaga kerja secara optimal.
5	Responden menilai belum mampu memanfaatkan tenaga kerja secara optimal.

6. Variabel Manifestasi Pendapatan (Y_3)a. Kemampuan menutup biaya produksi ($Y_{3.1}$)

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai pendapatan usahatani tidak mampu menutup biaya produksi.
2	Responden menilai pendapatan usahatani hanya mampu menutup sebagian biaya produksi.
3	Responden menilai pendapatan usahatani cukup mampu menutup biaya produksi.
4	Responden menilai pendapatan usahatani mampu menutup biaya produksi.
5	Responden menilai pendapatan usahatani sangat mampu menutup biaya produksi.

b. Peningkatan pendapatan dari musim sebelumnya ($Y_{3.2}$)

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai pendapatan usahatani tidak meningkat dibandingkan musim sebelumnya.
2	Responden menilai pendapatan usahatani hanya sedikit meningkat dibandingkan musim sebelumnya.
3	Responden menilai pendapatan usahatani cukup meningkat dibandingkan musim tanam sebelumnya.
4	Responden menilai pendapatan usahatani meningkat dibandingkan musim sebelumnya.
5	Responden menilai pendapatan usahatani meningkat dengan sangat baik dibandingkan musim sebelumnya.

c. Pemenuhan kebutuhan keluarga petani (Y_{3.3})

Nilai Skala	Makna Nilai
1	Responden menilai pendapatan usahatani tidak mampu memenuhi kebutuhan ekonomi keluarga.
2	Responden menilai pendapatan usahatani hanya mampu memenuhi sebagian kebutuhan ekonomi keluarga.
3	Responden menilai pendapatan usahatani cukup mampu memenuhi kebutuhan ekonomi keluarga.
4	Responden menilai pendapatan usahatani mampu memenuhi kebutuhan ekonomi keluarga.
5	Responden menilai pendapatan usahatani sangat mampu memenuhi kebutuhan ekonomi keluarga.



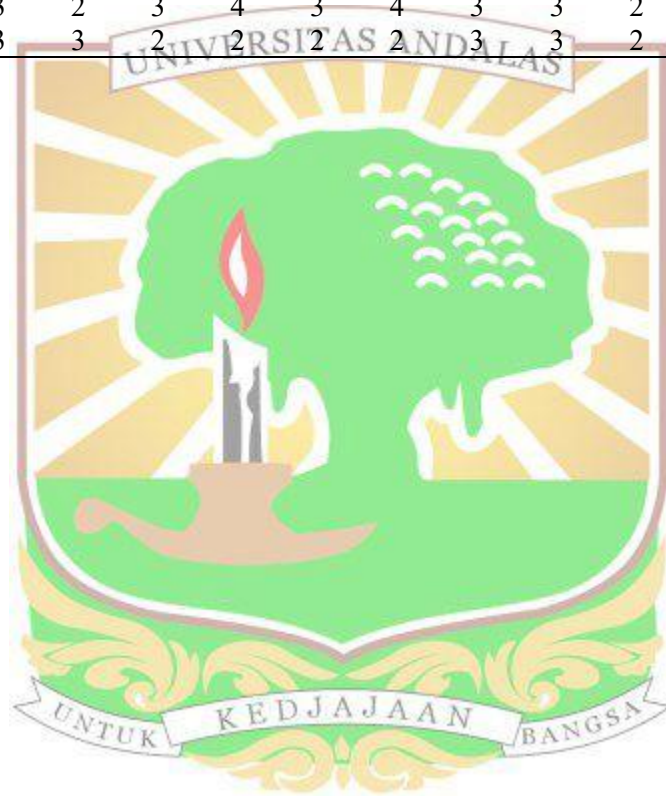
Lampiran 10. Data Tabulasi Skala Likert

Responden	X1.1	X1.2	X1.3	X1.4	X2.1	X2.2	X2.3	X3.1	X3.2	X3.3	Y1.1	Y1.2	Y1.3	Y2.1	Y2.2	Y2.3	Y3.1	Y3.2	Y3.3
R001	3	2	3	4	3	2	2	2	4	2	2	3	3	3	3	4	3	1	3
R002	2	2	2	2	1	2	3	2	2	2	2	1	1	2	3	2	1	2	1
R003	2	1	2	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	2	1	2	3	2	1
R004	1	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	2	3	4	4	1	4	3	4
R005	2	1	2	2	4	4	4	5	3	3	3	2	2	1	2	2	4	4	1
R006	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	2	4	4	5	4	5	5	4
R007	4	4	3	4	3	2	3	5	5	5	4	3	3	4	4	5	4	3	5
R008	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	2	3	3	3	2	3	3
R009	2	4	3	3	4	3	5	3	3	5	3	3	4	5	3	5	3	3	3
R010	3	2	4	2	5	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	4	2	3
R011	4	4	4	5	4	3	5	3	2	3	3	2	4	3	3	2	3	3	5
R012	5	3	4	4	5	5	5	4	3	3	4	5	5	5	3	5	5	5	5
R013	1	2	2	3	5	3	4	4	3	3	1	2	2	3	2	2	3	3	4
R014	2	3	4	4	3	3	3	4	1	3	4	3	4	2	3	2	3	3	3
R015	2	4	2	4	4	4	4	3	2	2	2	5	3	5	4	3	5	5	5
R016	4	3	4	4	3	4	2	4	3	5	3	2	3	4	3	3	4	4	4
R017	2	1	3	1	3	2	2	3	4	5	4	1	4	4	3	3	3	4	3
R018	3	5	3	3	3	3	3	4	4	2	3	3	4	2	2	3	4	5	2
R019	2	3	2	3	3	1	4	2	1	1	3	2	3	3	1	4	2	3	3
R020	3	3	4	4	3	4	3	4	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3	4
R021	3	2	4	3	5	3	5	3	4	3	5	3	3	3	5	2	3	3	3
R022	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	5	4	5	5	5	4	5	5	5
R023	2	5	4	4	3	3	3	2	2	3	3	3	1	3	2	3	3	3	4
R024	5	4	4	5	3	3	2	3	3	2	5	5	5	4	5	5	5	4	4
R025	3	2	3	5	5	5	5	3	2	3	3	2	4	1	2	2	2	1	4
R026	2	2	2	4	3	2	2	1	4	3	3	3	2	1	1	2	2	2	2
R027	2	3	2	2	2	4	2	5	5	4	2	1	2	4	2	4	2	3	3
R028	3	4	3	3	3	3	4	1	3	2	4	4	3	4	4	4	3	3	4
R029	3	3	5	4	3	4	3	4	4	4	5	5	5	5	5	3	4	4	4
R030	3	3	3	2	3	3	3	4	3	4	3	2	3	3	2	3	4	3	3

R031	2	1	3	2	4	3	4	2	3	2	3	3	2	3	4	3	2	1	4
R032	2	2	5	2	4	2	5	3	1	3	2	2	2	3	2	3	4	2	3
R033	4	2	2	3	4	3	3	4	3	3	4	3	2	2	3	2	2	1	3
R034	2	2	1	4	5	5	4	4	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3	2
R035	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	5	4	5	4	3	3	5	3	3
R036	4	2	3	5	3	4	3	1	2	2	2	2	2	5	3	3	2	2	2
R037	1	3	3	2	5	5	4	2	3	2	4	1	3	4	2	2	3	3	4
R038	5	3	4	3	2	1	2	4	2	5	2	2	3	3	4	1	3	4	4
R039	5	4	3	4	4	4	3	3	2	4	3	3	3	4	2	3	3	2	2
R040	5	3	4	5	5	5	3	4	2	3	5	3	4	3	4	4	2	2	3
R041	2	2	2	3	2	1	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	1
R042	5	5	5	5	4	3	3	5	5	5	3	3	5	4	4	3	5	4	3
R043	4	2	4	4	4	3	4	4	5	3	4	4	4	5	4	5	4	3	4
R044	3	3	4	3	3	2	4	3	5	5	4	3	3	4	4	4	2	3	2
R045	4	5	5	5	5	4	5	3	4	3	3	3	4	2	3	5	2	4	5
R046	1	1	1	3	2	1	1	3	3	3	2	1	2	2	3	1	2	1	2
R047	2	2	1	2	2	2	1	4	3	3	2	4	1	2	2	1	1	1	1
R048	1	2	1	1	2	1	2	2	4	3	1	1	1	2	1	1	2	1	1
R049	3	2	3	3	5	4	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3
R050	4	4	5	5	2	3	4	3	5	5	4	4	4	3	3	5	5	3	5
R051	2	2	3	3	2	5	3	2	2	4	2	4	2	3	3	3	4	3	3
R052	3	2	3	4	3	4	2	4	2	4	4	5	4	2	5	5	4	4	3
R053	1	1	2	2	2	2	3	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	3
R054	3	3	4	3	2	2	3	5	3	3	3	4	1	3	3	3	1	1	1
R055	2	2	2	2	3	2	1	4	3	3	2	2	3	2	3	2	5	5	3
R056	5	2	5	3	2	1	1	2	4	2	3	2	3	2	3	1	3	2	3
R057	3	2	3	2	4	5	3	5	4	3	3	4	1	3	3	4	4	3	3
R058	4	4	5	3	5	4	4	4	4	4	3	2	5	5	3	3	4	4	3
R059	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2	4	3	3	3	4	2	2	3	3
R060	3	2	2	2	1	1	1	4	1	4	2	1	1	2	2	1	2	3	1
R061	2	2	2	3	1	3	3	2	3	2	5	2	4	4	2	3	3	2	2
R062	3	2	4	1	4	2	3	3	3	2	4	3	4	4	5	4	2	4	3

R063	5	3	3	3	3	3	3	2	1	1	2	3	3	3	3	4	3	2	3
R064	3	5	4	3	4	2	4	4	5	4	4	3	5	5	5	4	5	3	4
R065	3	2	2	2	3	2	3	3	4	4	3	4	3	4	5	3	3	3	3
R066	2	2	3	2	4	2	3	4	3	3	2	2	3	2	2	3	3	4	2
R067	3	3	2	3	3	3	3	5	4	3	3	4	4	1	2	1	3	2	3
R068	5	4	5	4	2	3	2	2	2	1	3	2	3	2	2	2	3	2	5
R069	4	4	4	4	4	3	3	4	4	5	4	4	5	4	3	3	3	4	2
R070	5	4	3	4	1	2	1	3	3	3	3	1	4	3	4	2	4	3	4
R071	4	4	2	3	2	3	2	1	2	3	2	1	3	3	3	3	3	4	3
R072	3	2	3	4	2	2	3	2	2	2	3	1	1	4	3	3	3	3	2
R073	5	4	4	3	4	3	3	2	4	4	3	3	3	5	4	5	3	4	5
R074	4	2	3	3	4	5	3	1	2	2	4	4	5	4	4	3	2	2	3
R075	2	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	5	4	3	3	3	3	3	4
R076	1	2	1	1	4	3	3	3	3	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1
R077	2	2	3	3	3	5	5	4	2	4	5	4	4	4	3	5	3	4	5
R078	2	3	1	3	3	4	4	3	4	5	3	3	4	5	4	3	3	4	5
R079	1	1	1	3	2	3	2	1	1	1	3	3	3	2	3	2	2	2	3
R080	2	4	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	5	4
R081	3	4	4	5	3	4	4	5	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3
R082	2	1	1	1	3	2	3	2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	1
R083	4	4	3	5	5	3	4	5	4	3	1	1	3	2	3	4	3	3	2
R084	2	4	3	4	1	2	2	3	3	4	3	2	3	2	5	3	3	3	3
R085	2	1	2	1	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R086	4	5	3	3	5	3	4	4	3	3	2	2	4	2	4	3	3	2	3
R087	3	2	3	4	3	2	4	2	3	2	1	3	3	3	2	3	4	1	2
R088	2	1	2	1	4	4	5	3	4	5	3	4	3	4	2	3	3	4	3
R089	4	5	3	3	1	2	2	3	3	4	4	4	5	4	5	3	4	4	4
R090	3	4	4	4	2	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	3	3
R091	2	2	1	2	2	1	1	2	2	3	1	1	1	3	2	2	1	1	2
R092	3	3	2	3	3	3	2	5	2	2	3	4	4	3	3	4	3	3	2
R093	3	3	3	3	1	3	4	3	3	4	2	2	3	4	5	3	1	1	2
R094	2	3	3	3	3	3	3	4	3	2	5	4	5	5	3	3	4	5	4

R095	2	3	2	3	2	1	2	4	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3
R096	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4
R097	2	1	3	3	3	3	2	4	3	3	1	1	2	2	2	2	3	1	2
R098	4	4	5	2	3	3	1	4	5	3	3	5	4	4	4	5	2	3	4
R099	3	3	3	2	3	2	3	4	3	4	3	3	2	2	2	3	3	2	4
R100	3	3	4	4	3	3	2	2	2	2	3	3	2	4	4	3	3	4	3



Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

1. Kegiatan Turun Lapangan dengan Informan Kunci (BPP Kecamatan Matur) dan Wawancara dengan Beberapa Petani Responden



2. Lahan dan Kilangan Tebu di Nagari Tigo Balai



Turnitin Fakultas Pertanian

M. ALFI AL-BARQHI

 PENGARUH MODAL INSANI TERHADAP KINERJA PETANI TEBU (*Saccharum Officinarum* L.) DI NAGARI TIGO BALAI KECAMATAN MATUR KA...

Document Details

Submission ID
trn:oid::3618:149504431

Submission Date
Aug 26, 2026, 8:23 PM GMT+7

Download Date
Aug 26, 2026, 8:30 PM GMT+7

File Name
Revisi 3 kompre - Muhammad Alf.pdf

File Size
2.0 MB

150 Pages
35,823 Words
214,147 Characters



Page 1 of 153 - Cover Page

Submission ID - trn:oid::3618:149504431



Page 2 of 153 - Integrity Overview

Submission ID - trn:oid::3618:149504431

0% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Small Matches (less than 8 words)

Top Sources

0%  Internet sources

0%  Publications

0%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.