



Probabilitas Adopsi Teknologi Fermentasi Kakao: Peran Literasi, Permodalan, dan Pengalaman Usahatani Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Probability of Cocoa Fermentation Technology Adoption: The Role of Literacy, Capital Access, and Farming Experience

Aidil Fikram, A. Amrullah

Program Studi Agribisnis, Departemen Sosial Ekonomi Pertanian,
Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar

*Kontak penulis: fikrama22g@student.unhas.ac.id

Abstract

This study aims to analyze the determinant factors influencing farmers' decisions to adopt cocoa fermentation technology in Sabbang District, North Luwu Regency. Although fermented cocoa beans offer significant economic value-added, the adoption rate in the field still faces various structural and cultural constraints. This research uses a quantitative approach by applying a binary logistic regression model to examine the influence of socio-economic and institutional variables. The results indicate that the probability of adoption is positively and significantly influenced by the level of education, availability of bank capital, availability of informal capital, ability to access information, farm income, access to extension services, and the number of family dependents. A unique finding of this study is the farming experience variable, which exerts a significant negative effect, indicating high resistance to innovation among veteran farmers who are accustomed to the rapid capital turnover pattern from selling raw beans. On the other hand, age, technical management capability, and cash flow stability were not proven to significantly affect the adoption decision. This study concludes that accelerating cocoa downstreaming in the research area requires policy interventions that facilitate integrated capital access and strengthen the intensity of agricultural extension services to restructure the conventional farming paradigm.

Keywords: Technology Adoption; Cocoa Fermentation; Binary Logistic Regression; Agricultural Socioeconomics; North Luwu.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor determinan yang memengaruhi keputusan petani dalam mengadopsi teknologi fermentasi kakao di Kecamatan Sabbang, Kabupaten Luwu Utara. Meskipun biji kakao fermentasi menawarkan nilai tambah ekonomi yang signifikan, tingkat adopsi di lapangan masih dihadapkan pada berbagai kendala struktural dan kultural. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan mengaplikasikan model regresi logistik biner untuk menguji pengaruh variabel sosioekonomi dan kelembagaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa probabilitas adopsi dipengaruhi secara positif dan signifikan oleh tingkat pendidikan, ketersediaan modal bank, ketersediaan modal informal, kemampuan akses informasi, pendapatan usahatani, akses terhadap penyuluhan, dan jumlah tanggungan keluarga. Temuan unik dari studi ini adalah variabel pengalaman usahatani yang memberikan pengaruh negatif signifikan, mengindikasikan tingginya resistensi terhadap inovasi pada petani kawakan yang telah terbiasa dengan pola perputaran modal cepat dari biji mentah. Di sisi lain, umur, kemampuan manajemen teknis, dan stabilitas arus kas tidak terbukti memengaruhi keputusan adopsi secara nyata. Studi ini menyimpulkan bahwa akselerasi hilirisasi kakao di

wilayah penelitian memerlukan intervensi kebijakan yang mempermudah akses permodalan terintegrasi dan penguatan intensitas penyuluhan guna merestrukturisasi paradigma bertani yang konvensional.

Kata Kunci: Adopsi Teknologi; Fermentasi Kakao; Regresi Logistik Biner; Sosial Ekonomi Pertanian; Luwu Utara.

1. Pendahuluan

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan komoditas strategis dalam perekonomian Indonesia yang berkontribusi signifikan terhadap devisa negara dan penyediaan lapangan kerja. Sebagai salah satu produsen utama dunia, sektor ini menjadi tumpuan hidup bagi jutaan petani kecil, khususnya di wilayah Indonesia Timur. Di Provinsi Sulawesi Selatan, kakao menjadi komoditas unggulan daerah yang menopang struktur ekonomi pedesaan. Selain itu, Sulawesi Selatan menempati posisi sebagai daerah dengan produksi kakao terbesar (Junais & Sartika, 2022). Kabupaten Luwu Utara tercatat sebagai salah satu sentra produksi terbesar di provinsi ini, di mana mayoritas masyarakatnya menggantungkan pendapatan rumah tangga pada sektor perkebunan kakao. Rahim *et al.*, (2023) menegaskan bahwa keberlanjutan ekonomi wilayah ini sangat bergantung pada stabilitas produktivitas dan mutu biji kakao yang dihasilkan oleh petani rakyat.

Merujuk pada data BPS, 2024, sektor kakao di Provinsi Sulawesi Selatan menunjukkan tren penurunan kinerja selama periode 2020–2024. Luas areal perkebunan menyusut sebesar 13,2%, dari 195.049 hektar pada tahun 2020 menjadi 169.299 hektar pada tahun 2024. Penyusutan lahan ini berdampak pada penurunan produksi sebesar 21,6%, di mana produksi merosot dari 110.418 ton menjadi 86.541 ton dalam kurun waktu yang sama. Kendati demikian, sisi produktivitas memperlihatkan dinamika yang berbeda; sempat turun ke level 707 kg/ha pada tahun 2023, produktivitas kembali mengalami perbaikan menjadi 758 kg/ha pada tahun.

Salah satu daerah yang berperan penting dalam produksi kakao di Provinsi Sulawesi Selatan adalah Kabupaten Luwu Utara. Menurut data Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2025), Kabupaten Luwu Utara berkontribusi sebesar 28,47% dalam produksi kakao di Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2023. Besarnya kontribusi tersebut menunjukkan bahwa Kabupaten Luwu Utara memiliki peranan strategis dalam menopang komoditas kakao di tingkat provinsi.

Dinamika serupa tercatat pada wilayah Kabupaten Luwu Utara. Selama rentang waktu 2020 hingga 2024, terjadi penyusutan lahan yang sangat tajam sebesar 37%, di mana luas lahan berkurang dari 40.814,06 hektar menjadi 25.686 hektar. Penurunan luas tanam ini berkorelasi dengan penurunan volume produksi, yang bergerak dari 30.856,05 ton (2020) ke titik terendah 22.710,89 ton (2023). Walaupun demikian, terdapat sedikit pemulihan kinerja produksi pada tahun 2024 yang tercatat meningkat menjadi 23.503,61 ton.

Meskipun memiliki potensi produksi yang besar, kinerja agribisnis kakao di Kabupaten Luwu Utara masih dihadapkan pada tantangan mendasar berupa rendahnya mutu biji kakao. Hal ini diungkapkan oleh penelitian Asmawati & Rahmi (2023) yang menemukan bahwa sebagian besar sampel biji kakao memiliki kadar air di atas standar SNI (>7,5%) dan persentase biji berjamur cukup tinggi akibat pengeringan yang tidak sempurna. Fenomena ini disebabkan oleh minimnya penerapan teknologi pascapanen yang sesuai dengan *Good Manufacturing Practices* (GMP), terutama pada tahapan fermentasi. Penelitian Zainuddin & Marzuki (2024) menunjukkan bahwa penerapan

teknologi pengeringan dan fermentasi yang tepat waktu dan suhu sangat krusial untuk memenuhi standar mutu SNI 2323-2008 dan permintaan pasar global. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar petani masih menjual biji kakao dalam bentuk asalan (tanpa fermentasi), yang berdampak pada rendahnya harga jual dan posisi tawar petani di rantai pasok.

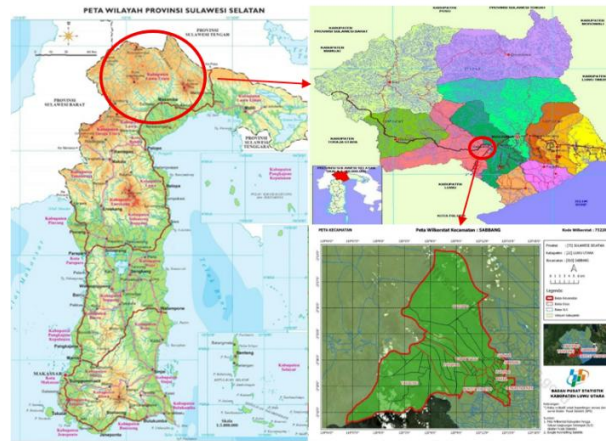
Kesenjangan harga antara biji kakao fermentasi dan nonfermentasi sebenarnya memberikan insentif ekonomi yang nyata. Studi empiris oleh Singapurwa *et al.*, (2024) menemukan bahwa biji kakao terfermentasi mampu mencapai nilai jual Rp 55.000 per kg, jauh lebih tinggi dibandingkan biji non-fermentasi yang hanya dihargai di kisaran Rp 25.000 – Rp 28.000 per kg. Selisih harga yang signifikan ini seharusnya menjadi pendorong (driver) bagi petani untuk mengadopsi teknologi pascapanen. Selain itu, perkembangan teknologi pemantauan suhu dan pH berbasis Internet of Things (IoT) seperti aplikasi Blynk juga telah tersedia untuk mempermudah kontrol kualitas (Az Zahra & Satria, 2023). Namun, tingkat adopsi teknologi di tingkat petani, khususnya di Kecamatan Sabbang, masih tergolong rendah.

Rendahnya adopsi teknologi fermentasi ini mengindikasikan adanya hambatan struktural yang kompleks di luar aspek teknis. Kulyakwave *et al.*, (2023) dalam studinya menyoroti bahwa petani dengan pendapatan dan aset yang lebih tinggi cenderung memiliki tingkat penghindaran risiko (*risk aversion*) yang lebih rendah, sehingga lebih berani mengadopsi teknologi baru. Sebaliknya, keterbatasan modal dan rendahnya akses penyuluhan sering kali menjadi penghambat bagi petani kecil untuk beralih ke praktik pascapanen modern (Nurahmi & Yasar, 2025). Sabrini *et al.* (2023) juga menambahkan bahwa meskipun petani memiliki persepsi positif terhadap inovasi, realisasi adopsi sering kali terhambat oleh ketidakmampuan petani dalam menanggung biaya investasi awal dan risiko kegagalan proses.

Kecamatan Sabbang, sebagai salah satu basis produksi kakao di Luwu Utara, tidak terlepas dari permasalahan tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian Nabilah *et al.* (2024) yang menemukan biji kakao yang dipasarkan sebagian besar dalam bentuk asalan atau belum difermentasi. Sebab kesenjangan antara ketersediaan teknologi pascapanen yang mampu meningkatkan nilai tambah dan realitas rendahnya tingkat adopsi petani menjadi fenomena yang menarik untuk dikaji secara mendalam.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Sabbang, Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan. Secara geografis, Kecamatan Sabbang berada pada ketinggian ± 52 meter di atas permukaan laut (mdpl), sehingga termasuk dalam kategori wilayah dataran rendah. Kondisi topografi ini menyebabkan wilayah penelitian memiliki suhu udara relatif hangat dan kelembapan yang cukup tinggi, yang secara umum sesuai untuk pengembangan tanaman kakao. Wilayah ini dipilih karena merupakan salah satu sentra produksi kakao terbesar di Sulawesi Selatan dan masih menghadapi permasalahan rendahnya penerapan teknologi pascapanen. Penelitian lapangan dilaksanakan pada bulan November–Desember 2025. Waktu penelitian ini mencakup pengumpulan data lapangan, wawancara, serta analisis data.



Gambar 3 Peta Lokasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini sebanyak 1902 petani kakao. Penentuan sampel pada penelitian ini menggunakan rumus Slovin. Rumus Slovin digunakan dalam penentuan jumlah sampel apabila ukuran populasi dalam suatu penelitian telah diketahui (Darmawan & Ziveria, 2023). Sehingga adapun perhitungan sampel pada penelitian ini sebagai berikut:

$$n = \frac{3.128}{(1 + (3.128 \times (0,1)^2))}$$

$$n = \frac{1.902}{32,28}$$

$$n = 97$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus *Slovin*, jumlah sampel minimum yang harus dicari sebesar 97. pada penelitian ini sampel yang digunakan sebesar 149 responden. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode metode *snowballing*. Menurut Suriani *et al.*, (2023) (*snowball sampling*) merupakan teknik penentuan sampel dalam pendekatan nonprobabilitas yang dilakukan secara berantai melalui rekomendasi dari responden awal kepada responden berikutnya yang memenuhi kriteria penelitian.

Penelitian ini menggunakan metode regresi logistik biner. Regresi linier berganda adalah metode analisis statistik yang digunakan untuk menentukan model hubungan linier antara satu variabel dependen (Y) dan dua atau lebih variabel independen (X). Regresi logistik merupakan salah satu teknik dasar yang sering digunakan, terutama dalam analisis statistik dan eksplorasi data. Model ini kerap diterapkan dalam analisis prediktif dan dianggap sebagai salah satu model utama untuk memahami hubungan antara variabel dependen dan independen (Rahmadden *et al.*, 2024). Adapun persamaan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

$$g(ATF)In = [1 - \pi^{(ATP(ATP))}] = \beta_0 + \beta_1U + \beta_2PD + \beta_3PU + \beta_4PE + \beta_5AP + \beta_6JK + \beta_7KMI + \beta_8KMLI + \beta_9KMI + \beta_{10}KM + \beta_{11}SAK.....$$

Keterangan:

- g(ATF) = Adopsi teknologi fermentasi kakao (0= Tidak Mengadopsi, 1= Mengadopsi);
- U = Umur petani (1= <30 Tahun, 2= 30-39 Tahun, 3= 40-49 Tahun, 4= 50-59 Tahun, 5= ≥ 60 Tahun)
- PD = Pendidikan petani (1= Tidak tamat SD, 2= Tamat SD, 3= Tamat SMP, 4= Tamat SMA, 5= Sarjana)
- PU = Pengalaman Usahatani (1= <5 tahun, 2= 5-10 Tahun, 3= 11-20 Tahun, 4= 21-25 Tahun, 5= > 25 tahun)
- PP = Pendapatan (1<75 jt, 2= 75,01 jt-129 jt, 3= 129,01 jt-183 jt, 4= 183,01-237 jt, 5>237 jt)
- AP = Akses penyuluhan (1= 1 kali/sangat jarang, 2= 2 kali/jarang, 3= 3 kali/cukup sering, 4= 4 kali/sering, 5= 5 kali/sangat sering)
- JK = Jumlah anggota keluarga (1= 2-3 orang, 2= 4 orang, 3= 5 orang, 4= 6-7orang, 5= 8 orang)
- KMB = Ketersediaan modal bank (1= 1 jawaban iya, 2= 2 jawaban iya, 3= 3 jawaban iya, 4= 4 jawaban iya, 5= 5 jawaban iya)
- KMLI = Ketersedian modal informal (1= 1 jawaban iya, 2= 2 jawaban iya, 3= 3 jawaban iya, 4= 4 jawaban iya, 5= 5 jawaban iya)
- KMI = Kemampuan mengakses informasi (1= 1 jawaban iya, 2= 2 jawaban iya, 3= 3 jawaban iya, 4= 4 jawaban iya, 5= 5 jawaban iya)
- KM = Kemampuan manajerial (1= 1 jawaban iya, 2= 2 jawaban iya, 3= 3 jawaban iya, 4= 4 jawaban iya, 5= 5 jawaban iya)

3. Hasil dan Pembahasan

a) Uji Parsial Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Adopsi Teknologi Fermentasi Kakao Di Kabupaten Luwu Utara, Kecamatan Sabbang

Uji parsial digunakan untuk menganalisis pengaruh masing-masing variabel independen secara individual dalam model yang diperoleh. Pengujian ini dilakukan dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$, dengan keputusan menolak H_0 jika nilai $W > X^2$ (df, α) atau nilai sig < $\alpha = 0,05$. Pada Lampiran 8 ditampilkan perhitungan *Chi-square* tabel dengan taraf signifikansi 0,05 dan df = 1, sehingga diperoleh nilai *Chi-square* (X^2) sebesar = 3,841 Hasil uji disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1

Hasil Uji Parsial Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Adopsi Teknologi Fermentasi Kakao Di Kabupaten Luwu Utara, Kecamatan Sabbang

		<i>Variables in the Equation</i>					
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	U	.254	.557	.207	1	.649	1.289
	PD	2.507	.835	9.020	1	.003*	12.271
	PU	-2.234	.787	8.052	1	.005*	.107
	PP	.738	.344	4.604	1	.032*	2.092
	AP	3.342	.931	12.895	1	.000*	28.286
	AK	1.988	.755	6.928	1	.008*	7.304

<i>Variables in the Equation</i>						
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
KMB	1.588	.622	6.517	1	.011*	4.893
KMLI	1.041	.515	4.079	1	.043*	2.831
KMI	1.347	.613	4.824	1	.028*	3.846
KM	-.690	.513	1.689	1	.194	.501
SAK	-.214	.758	.080	1	.778	.807
Constant	-36.340	8.833	16.926	1	.000	.000

Keterangan : *signifikan pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$)

3.3.1 Pengaruh Pengalaman Usahatani Terhadap Adopsi Teknologi Fermentasi

Variabel Pengalaman Usahatani berpengaruh signifikan, namun dengan arah negatif terhadap keputusan adopsi teknologi fermentasi. Nilai signifikansi tercatat sebesar $0,005 < 0,05$ dengan nilai koefisien regresi (B) sebesar -2,234. Tanda negatif ini menunjukkan bahwa semakin lama pengalaman bertani seseorang, justru semakin rendah probabilitasnya untuk mengadopsi teknologi fermentasi.

Fenomena ini menunjukkan adanya resistensi terhadap perubahan pada petani senior. Petani yang sudah berpuluh-puluh tahun terbiasa dengan pola penjualan biji asalan (tanpa fermentasi) cenderung merasa nyaman dengan metode lama dan enggan mengambil risiko atau kerumitan tambahan dari proses fermentasi. Mereka menganggap metode konvensional sudah cukup memberikan hasil yang "aman". Hal ini mendukung temuan Musah *et al.*, (2023) yang mengungkapkan bahwa pengalaman bertani yang terlalu lama dapat berkorelasi negatif dengan adopsi inovasi baru, karena petani terjebak dalam "jebakan kompetensi" (*competency trap*) kebiasaan lama dan skeptis terhadap metode baru yang dianggap belum terbukti di lahan mereka sendiri, berbeda dengan petani baru yang lebih terbuka (adaptif).

3.3.2 Pengaruh Tingkat Pendidikan Terhadap Keputusan Adopsi Teknologi Fermentasi

Variabel pendidikan berpengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan adopsi teknologi pascapanen (fermentasi). Hal ini dibuktikan dengan nilai Wald hitung sebesar 9,020 yang lebih besar dari nilai tabel 3,841 serta nilai signifikansi $0,003 < 0,05$. Nilai koefisien Exp(B) sebesar 12,271 menunjukkan bahwa petani dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi memiliki peluang lebih besar untuk mengadopsi teknologi dibandingkan dengan mereka yang berpendidikan rendah. Pendidikan meningkatkan kemampuan literasi petani dalam memahami instruksi teknis fermentasi yang kompleks. Penelitian ini mendukung temuan Ofori *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa pendidikan formal merupakan pembentuk utama kompetensi manajerial (*managerial competency*), yang memungkinkan petani kakao mentransformasi pengetahuan teoritis menjadi praktik adopsi teknologi yang efektif di lapangan.

3.3.3 Pengaruh Pendapatan Terhadap Keputusan Adopsi Teknologi Fermentasi

Variabel pendapatan berpengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan adopsi teknologi fermentasi. Berdasarkan hasil uji, nilai Wald hitung sebesar 4,604 lebih besar dari nilai tabel 3,841 dengan nilai signifikansi $0,032 < 0,05$. Nilai Exp(B) sebesar 2,092

mengindikasikan bahwa peningkatan pendapatan meningkatkan probabilitas petani untuk mengadopsi teknologi. Adopsi teknologi fermentasi. Petani dengan pendapatan tinggi memiliki likuiditas yang cukup untuk menanggung biaya tersebut. Hasil ini memperkuat penelitian Peprah *et al.*, (2023) yang menemukan bahwa inklusi keuangan dan tingkat pendapatan rumah tangga merupakan determinan paling kritis yang membedakan petani pengadopsi teknologi modern dengan petani tradisional.

3.3.4 Pengaruh Akses Penyuluhan Terhadap Keputusan Adopsi Teknologi Fermentasi

Variabel Akses Penyuluhan berpengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan adopsi teknologi fermentasi. Hal ini terlihat dari nilai Wald hitung sebesar 12,895 lebih besar dari tabel 3,841 dengan signifikansi $0,000 < 0,05$. Penyuluhan berfungsi sebagai saluran transfer pengetahuan yang vital. Petani yang sering berinteraksi dengan penyuluh mendapatkan informasi akurat mengenai manfaat ekonomi fermentasi, sehingga mengurangi persepsi risiko mereka. Penelitian ini sejalan dengan hasil studi Wongnaa *et al.*, (2021) yang menyimpulkan bahwa frekuensi kontak dengan agen penyuluh memiliki dampak positif langsung terhadap intensitas penggunaan teknologi baru pada usahatani kakao, karena penyuluh berperan sebagai jembatan informasi yang mengisi kesenjangan pengetahuan teknis.

3.3.5 Pengaruh Jumlah Tanggungan Keluarga Terhadap Keputusan Adopsi Teknologi fermentasi

Variabel Jumlah Anggota Keluarga berpengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan adopsi teknologi fermentasi. Nilai Wald hitung tercatat sebesar 6,928 yang lebih besar dari tabel 3,841 dengan signifikansi $0,008 < 0,05$. Dalam konteks pertanian rakyat, anggota keluarga merupakan sumber tenaga kerja internal yang murah. Teknologi pascapanen membutuhkan curahan tenaga kerja tambahan untuk proses pemilahan, fermentasi, dan pengeringan. Ketersediaan tenaga kerja keluarga memudahkan petani untuk melakukan proses tersebut tanpa mengeluarkan biaya upah tambahan. Hal ini sesuai dengan penelitian Ansah *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa ukuran rumah tangga berpengaruh positif terhadap adopsi praktik pertanian padat karya, karena keluarga berfungsi sebagai unit produksi yang menyediakan tenaga kerja subsisten.

3.3.6 Pengaruh Ketersediaan Modal Bank Terhadap Keputusan Adopsi Teknologi Fermentasi

Variabel Ketersediaan Modal Bank menunjukkan pengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan adopsi teknologi fermentasi. Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi sebesar $0,011 < 0,05$ dan nilai koefisien regresi (B) positif sebesar 1,588. Nilai $\text{Exp}(B)$ sebesar 4,893 mengindikasikan bahwa petani yang memiliki akses terhadap modal bank memiliki peluang 4,8 kali lebih besar untuk melakukan fermentasi dibandingkan dengan yang tidak. Dalam konteks ekonomi rumah tangga petani kakao, fermentasi adalah proses yang menunda penerimaan pendapatan selama 5–7 hari. Ketersediaan modal dari bank memberikan likuiditas bagi petani untuk menutupi kebutuhan operasional dan konsumsi selama masa tunggu tersebut, sehingga mereka tidak terdesak menjual biji basah demi uang tunai cepat. Temuan ini sejalan dengan penelitian Fatinsyah *et al.*, (2025) yang menyatakan bahwa akses kredit menciptakan

perbedaan kemampuan finansial yang nyata, di mana petani dengan kredit bank mampu menahan stok untuk diproses pascapanen demi mendapatkan nilai tambah, sedangkan petani tanpa modal cenderung menjual produk mentah setelah panen.

3.3.7 Pengaruh Kemampuan Mengakses Informasi Terhadap Keputusan Adopsi Teknologi Fermentasi

Variabel Kemampuan Mengakses Informasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan adopsi teknologi fermentasi. Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,028 < 0,05$ dengan nilai koefisien (B) positif sebesar 1,347. Akses informasi berfungsi mengurangi ketidakpastian pasar. Petani yang memiliki kemampuan mengakses informasi baik melalui penyuluh, kelompok tani, maupun media digital mengetahui adanya insentif harga (disparitas harga) antara biji fermentasi dan non-fermentasi, serta memahami standar teknis pengolahannya. Pengetahuan ini mendorong motivasi rasional untuk mengadopsi teknologi tersebut. Hasil ini memperkuat penelitian Rahmaddan *et al.*, (2023) yang menyimpulkan bahwa asimetri informasi adalah penghambat utama fermentasi; ketika petani mendapatkan akses informasi harga *real-time* dan prosedur teknis yang jelas, tingkat partisipasi mereka dalam melakukan fermentasi meningkat secara signifikan karena mereka dapat memproyeksikan keuntungan yang akan diperoleh.

3.3.8 Pengaruh Kemampuan Akses Modal Informal Terhadap Keputusan Adopsi Teknologi Fermentasi

Variabel Kemampuan Akses Modal Informal berpengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan adopsi teknologi fermentasi. Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi $0,043 < 0,05$ dan nilai $\text{Exp}(B)$ sebesar 2,831, yang berarti petani dengan akses modal informal memiliki peluang 2,8 kali lebih besar untuk melakukan fermentasi. Modal informal (seperti pinjaman kerabat atau koperasi) sering menjadi solusi likuiditas cepat untuk menutupi kebutuhan tunai selama masa tunggu fermentasi (5–7 hari) tanpa prosedur rumit. Temuan ini sejalan dengan Kehinde (2021) yang menyatakan bahwa akses terhadap pinjaman informal atau koperasi berkorelasi positif dengan adopsi teknologi pascapanen karena menyediakan jaring pengaman finansial yang fleksibel bagi petani kecil.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis regresi logistik biner, dapat disimpulkan bahwa keputusan petani dalam mengadopsi teknologi fermentasi kakao di Kecamatan Sabbang dipengaruhi secara signifikan oleh variabel tingkat pendidikan, ketersediaan modal bank, ketersediaan modal informal, kemampuan akses informasi, pendapatan usahatani, akses penyuluhan, jumlah tanggungan keluarga, dan pengalaman usahatani. Variabel tingkat pendidikan, ketersediaan modal (baik bank maupun informal), kemampuan akses informasi, pendapatan, penyuluhan, serta jumlah tanggungan keluarga memberikan pengaruh positif terhadap probabilitas adopsi, yang berarti semakin baik kondisi faktor-faktor tersebut, maka peluang petani untuk menerapkan fermentasi semakin tinggi. Sebaliknya, pengalaman usahatani menunjukkan pengaruh negatif yang signifikan, yang mengindikasikan adanya resistensi terhadap inovasi pada petani yang sudah lama berkecimpung dalam pola konvensional (biji mentah). Sementara itu, variabel umur petani, kemampuan manajemen, dan stabilitas arus kas terbukti tidak berpengaruh signifikan terhadap keputusan adopsi. Hal ini menunjukkan bahwa

kesediaan petani untuk mengadopsi teknologi lebih banyak ditentukan oleh dukungan eksternal berupa akses modal dan informasi serta kapasitas intelektual, dibandingkan dengan faktor usia atau kemampuan manajerial secara mandiri

Daftar Pustaka

- Anang, B. T., & Amunsino, J. (2023). Technology adoption and efficiency in cocoa production: Evidence from Ghana. *Scientific African*, 20, e01666.
- Ansah, I. G. K., Ofori, D., & Udombosso, C. G. (2023). Effect of labor availability on the adoption of jagged-edged sickle for cocoa harvesting. *Technology in Society*, 72, 102168.
- Antwi, A., & Oladele, O. I. (2021). Post-harvest management practices and constraints among cocoa farmers in Ashanti Region, Ghana. *Heliyon*, 7(1), e05869.
- Asmawati, & Rahmi. (2023). Analisis mutu biji kakao petani di Sulawesi Selatan berdasarkan Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 18(1), 12–20.
- Az Zahra, A., & Satria, D. (2023). Penerapan teknologi IoT berbasis Blynk untuk pemantauan suhu dan pH pada fermentasi kakao. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 9(2), 105–112.
- Danso-Abbeam, G., Dagunga, G., & Ehiakpor, D. S. (2023). Does adoption of cocoa hand pollination (CHP) improve welfare of farmers? *International Journal of Agricultural Sustainability*, 21(1), 2253659.
- Danso-Abbeam, G., Ehiakpor, D. S., & Aidoo, R. (2022). Agricultural finance and technical efficiency of cocoa farmers in Ghana. *International Journal of Social Economics*, 49(3), 406–423.
- Dessie, A. B., Abate, T. M., Mekie, T. M., & Liyew, T. M. (2023). Crop diversification analysis on surplus and commercial orientation of smallholder farmers in Northwest Ethiopia. *Heliyon*, 9(2), e13532.
- Ehiakpor, D. S., Danso-Abbeam, G., & Mubashiru, Y. (2021). Adoption of interrelated sustainable agricultural practices among smallholder farmers in Ghana. *Land Use Policy*, 101, 105142.
- Erida, et al. (2025). Peran penyuluhan pertanian dalam percepatan adopsi teknologi budidaya kakao berkelanjutan. *Jurnal Penyuluhan Pembangunan*, 15(1), 45–56.
- Fadli, M. R. (2021). Memahami desain penelitian kualitatif dan kuantitatif. *Humanika*, 21(1), 33–54.
- Fitriani, D., & Syamsuddin, S. (2021). Persepsi petani terhadap inovasi pengolahan hasil kakao fermentasi di Kabupaten Kolaka. *Jurnal Teknologi Pertanian Tropis*, 12(1), 45–55.
- Herlina, E., & Setiawan, A. (2022). Penggunaan data sekunder dalam penelitian sosial ekonomi pertanian. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 18(2), 95–104.
- Hidayat, R., & Nuddin, A. (2023). Peran penyuluh pertanian dalam peningkatan produktivitas kakao di Sulawesi Selatan. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 11(1), 45–56.
- Junais, I., & Sartika, D. (2022). Analisis mutu fisik dan kimia biji kakao berdasarkan pola ketinggian lokasi tanam di Kecamatan Bua Kabupaten Luwu. *Jurnal Agritechno*, 15(1), 57–66.
- Kulyakwave, I. D., Xu, S., & Yu, W. (2023). Risk aversion, risk perception, and the adoption of sustainable agricultural technologies: Evidence from cocoa farmers. *Journal of Cleaner Production*, 385, 135678.

- Musah, A. A., Huq, A. Z. M. S., & Akter, S. (2023). Drivers of adoption of improved cocoa varieties in Ghana. *Scientific African*, 20, e01620.
- Musyafak, A., & Shinta, A. (2021). Strategi pengembangan agribisnis kakao melalui fermentasi biji di Kabupaten Blitar. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian (J-SEP)*, 14(3), 295–308.
- Nabilah, F., Supratman, & Darmawan, D. (2024). Analisis pemasaran biji kakao asalan dan fermentasi di tingkat petani. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 12(1), 55–64.
- Nazizah, F., Sholeh, M. S., & Umah, H. 2023. Factors Affecting Rice Farmer's Income in Bukek Village, Tlanakan District, Pamekasan Regency. *Jurnal Agrosainta: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa*, 7(1), 29–36.
- Nurahmi, & Yasar, M. (2025). Hambatan struktural dan aksesibilitas teknologi pascapanen pada petani skala kecil. *Jurnal Ekonomi Pertanian Terapan*, 11(1), 23–35.
- Nuryanto, D. (2021). Determinants of technology adoption among smallholder farmers in Indonesia. *Journal of Rural Studies*, 84, 45–55.
- Ofori, D., Anang, B. T., & Amunsino, J. (2023). Entrepreneurial competency and performance of smallholder cocoa farmers in Ghana. *Heliyon*, 9(4), e14892.
- Ofori, J. K., Gyamfi, I., & Ansah, I. G. K. (2021). Impact of cocoa certification on adoption of agronomic and post-harvest practices in Ghana. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1856–1868.
- Olayinka, Y. V., & Onemolease, E. A. (2025). Adoption intensity and inequality among cocoa farmers in Ekiti and Ondo States, Nigeria. *African Journal of Agricultural Science and Food Research*, 19(1), 148–162.
- Peprah, J. A., & Afoakwah, C. (2023). Financial inclusion and cocoa production: Evidence from smallholder farmers. *Agricultural Finance Review*, 83(2), 245–263.
- Peprah, K., Afoakwah, C., & Kyei-Baffour, N. (2021). Determinants of adoption of improved cocoa fermentation boxes in Ghana. *Scientific African*, 12, e00812.
- Pratiwi, A., & Sari, D. P. (2020). Metode survei dalam penelitian sosial. *Jurnal Riset Pendidikan*, 6(2), 211–220.
- Prawiyogi, A. G., Fikri, M., & Suhendra, A. (2021). Analisis kesediaan membayar (*Willingness to Pay*) Go Green Chop di Kota Surabaya. *Jurnal Ekonomi & Bisnis*.
- Rahim, A., Hastuti, D., & Nurlina. (2023). Keberlanjutan ekonomi kakao dan kesejahteraan petani di Sulawesi Selatan. *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*, 14(2), 112–125.
- Rahmaddan, A., Arsyad, M., & Nuddin, A. (2023). Analysis of farmer's income and decision to ferment cocoa beans in South Sulawesi. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, 10(1), 45–56.
- Rahmadden, S., Kom, M., Wulandari, D., Kom, S., Kom, M., Renova, M., Ramadhan, G., Md, A., & Sari, R. 2024. Machine Learning. *Serasi Media Teknologi*
- Sabrini, L., Hartono, S., & Waluyati, L. R. (2023). Persepsi dan hambatan adopsi teknologi pascapanen di kalangan petani kakao rakyat. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 26(1), 45–56.
- Salam, M., Nixiatenriawaru, A., Jamil, M. H., & Rukmana, D. 2024. The Application of The Binary Logistic Regression Model in Examining The Effects of Input Factor Allocation on Tangerine Production : Empirical Evidence From Selayar Islands Regency , Indonesia. 1–27.

- Singapurwa, N. M. A., Cipta, I. W., & Suprpta, D. N. (2024). Nilai tambah dan analisis perbandingan pendapatan petani kakao fermentasi dan non-fermentasi. *Jurnal Agribisnis dan Agrowisata*, 13(1), 1–10.
- Soleniako, N. (2023). Pengaruh Kualitas Pelayanan terhadap Kepuasan Pelanggan pada JNE Cabang Kramat Jati Jakarta Timur. Skripsi. Universitas Bina Sarana Informatika.
- Somed, C. A., Anang, B. T., & Donkor, E. (2024). Cocoa farmers' perception regarding the effectiveness of cocoa extension services in the Bia West District, Ghana. *Pelita Perkebunan (A Coffee and Cocoa Research Journal)*, 40(2), 206–218.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmawati, S., Rahim, I., Arodhiskara, Y., Selao, A., Harsani, H., & Aswar, A. (2023). Adopsi inovasi biochar dan kemampuan modal petani dalam meningkatkan produktivitas lahan kering. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 51(3), 210–220.
- Suriani, N., Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Konsep populasi dan sampling serta pemilihan partisipan ditinjau dari penelitian ilmiah pendidikan. *Jurnal IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 24–36.
- Syahputra, R. A., Emhar, A., & Junaidi, Y. (2022). Factors affecting the adoption of fermented cocoa beans marketing in Jembrana Regency. *Agriekonomika*, 11(1), 34–45.
- Tuffour, M., & Dokurugu, M. (2023). Labour constraints and post-harvest loss management among cocoa farmers. *Journal of Stored Products and Postharvest Research*, 14(1), 12–20.
- Twumasi, M. A., Jiang, Y., & Acheampong, P. O. (2022). Rural banks' financial capital and livelihoods development of women farmers in Ghana. *Journal of Enterprising Communities*, 16(4), 567–584.
- Utami, D., & Widodo, S. (2021). Pemanfaatan Data Primer Dalam Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Penelitian Sosial*, 9(1), 45–54.
- Wijaya, A., Ruslan, M., & Rahim, A. (2023). Strategi pengembangan agribisnis kakao berkelanjutan di Kawasan Timur Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, 7(3), 980–992.
- Wongnaa, C. A., Apike, I. A., Babu, S., & Awunyo-Vitor, D. (2021). The impact of adoption of artificial pollination technology in cocoa production: Evidence from Ghana. *Journal of Agriculture and Food Research*, 6, 100110.
- Zainuddin, M., & Marzuki, I. (2024). Pengaruh pengalaman petani terhadap mutu fisik kakao di sentra produksi Sulawesi. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 24(1), 55–63.
- Zulfirman, M. (2022). *Metode penelitian sosial*. UMSU Press.