

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan kepada petani pekebun kayu manis di Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi. Penelitian termasuk kepada jenis penelitian *ekploratori* dengan menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif. Penelitian *ekploratori* dengan pendekatan kuantitatif merupakan jenis penelitian yang menjelaskan hubungan kausal (sebab-akibat) pengaruh antara dua variabel atau lebih atas suatu fenomena terjadi dengan menggunakan data numerik yang diukur dan dianalisis menggunakan metode statistik.¹ Penelitian ini bersifat *eksploratori* karena berupaya mengidentifikasi dan membentuk profil sensitivitas sosial-ekologis petani kayu manis berdasarkan kombinasi indikator *exposure*, *sensitivity*, *adaptive capacity*, produktivitas, dan keberlanjutan ekologis. Adapun pendekatan kuantitatif dipilih untuk digunakan karena penelitian ini tidak hanya menguji pengaruh variabel secara linear, tetapi menggunakan pendekatan statistik multivariat untuk membangun tipologi petani. Pendekatan ini dipilih karena petani kayu manis di Kabupaten Kerinci memiliki kondisi sosial ekologis yang heterogen. Penelitian ini mengukur variabel-variabel sosial ekologis petani kayu manis secara numerik, menyusun indeks, membentuk profil petani, serta menganalisis hubungan dan perbedaan produktivitas maupun keberlanjutan antarprofil petani, khususnya di Kabupaten Kerinci.

Desain penelitian yang digunakan adalah survei *cross-sectional*, yaitu pengumpulan data dilakukan pada satu periode waktu tertentu terhadap sejumlah responden petani kayu manis. Desain ini sesuai karena penelitian tidak melakukan perlakuan atau eksperimen, melainkan mengamati kondisi sosial-ekologis, produktivitas, dan keberlanjutan lahan sebagaimana adanya di lapangan.² Penelitian ini difokuskan di Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi sebagai wilayah

¹ Guilherme Luz Tortorella et al., "Lean Manufacturing Implementation, Context and Behaviors of Multi-Level Leadership: A Mixed-Methods Exploratory Research," *Journal of Manufacturing Technology Management* 28, no. 7 (2017): 867–91, <https://doi.org/10.1108/JMTM-06-2017-0128>.

² S Baumeister et al., "Cross-Sectional Studies: Strengths, Limitations, and Methodological Considerations.," *Journal of Periodontal Research*, 2026, <https://doi.org/10.1111/jre.70063>.

sentra produksi kayu manis. Pemilihan Kabupaten Kerinci didasarkan pada posisi wilayah tersebut sebagai salah satu kawasan penting produksi kayu manis, sekaligus memiliki keragaman kondisi ekologis dan sosial ekonomi petani. Dalam hal ini, Kabupaten Kerinci diposisikan sebagai wilayah yang memiliki nilai strategis bagi produksi kayu manis, tetapi juga menghadapi persoalan keberlanjutan lahan, seperti kemiringan lahan, risiko erosi, kesuburan tanah, tutupan agroforestri, serta perbedaan kapasitas adaptif petani.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh petani pekebun kayu manis di Kabupaten Kerinci yang aktif mengelola kebun kayu manis. Populasi yang dimaksudkan dalam penelitian meliputi petani yang memiliki atau mengelola kebun kayu manis, menjadikan kayu manis sebagai salah satu sumber pendapatan rumah tangga, serta memiliki pengalaman dalam kegiatan budidaya atau panen. Selain itu, petani yang menjadi bagian dari populasi penelitian harus memahami kondisi kebun, proses produksi, dan permasalahan lahan yang dihadapi. Populasi tersebut dipilih karena memiliki keterkaitan langsung dengan fokus penelitian, yaitu analisis kondisi sosial-ekologis, produktivitas usaha tani, dan keberlanjutan lahan. Berdasarkan data resmi Dinas perkebunan Kabupaten Kerinci pada tahun 2025 bahwa petani yang terlibat dalam usaha tani kayu manis di Kabupaten Kerinci mencapai 13.201 petani.

2. Sampel

Sampel merupakan sebagian kecil dari keseluruhan objek atau subjek (populasi) yang dianggap mewakili dan diteliti dalam sebuah studi. Hasil analisis dari sampel kemudian dijadikan dasar untuk menarik kesimpulan yang berlaku bagi seluruh populasi tersebut. Teknik penarikan sampel pada penelitian ini menggunakan *multistage stratified sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang dilakukan melalui beberapa tahapan (*stage*) pemilihan sampel. mulai dari unit yang besar hingga unit yang lebih kecil. Teknik ini digunakan ketika populasi sangat luas atau tersebar sehingga pengambilan sampel secara langsung sulit dilakukan.

Pada tahap pertama, dilakukan penentuan besaran sampel populasi mengikuti data jumlah 13.201 petani pekebun kayu manis di kabupaten kerinci. Perhitungan penarikan sampel menggunakan rumus *krejcie* dan *morgan* dengan tingkat kesalahan 5%. Berdasarkan rumus tersebut, hasil perhitungan sampel untuk populasi 13.201 diperoleh sampel sebesar 373. Hal ini mengacu pada hasil perhitungan sampel populasi petani pekebun kayu manis di kabupaten kerinci:

$$n = \frac{X^2 \times N \times P(1 - P)}{d^2(N - 1) + X^2 \times P(1 - P)}$$

$$n = \frac{3,841 \times 13.201 \times 0,25}{0,0025(13.200) + 3,841 \times 0,25}$$

$$n = \frac{12.676,26}{33 + 0,96025}$$

$$n = \frac{12.676,26}{33,96025}$$

$$n = 373,26$$

Dibulatkan menjadi 373.

keterangan:

n = Jumlah sampel

N = jumlah populasi

e = error yang dapat diterima dari jumlah sampel

x^2 = nilai chi-square pada tingkat kepercayaan 95% = 3,841

P = proporsi populasi = 0,5

d = margin of error = 0,05

Tahap kedua, menentukan sampel petani kayu manis mengikut kelompok wilayah penelitian dengan mengidentifikasi berdasarkan kecamatan di Kabupaten kerinci. Dalam hal ini, pengelompokan wilayah penelitian dilakukan mengikut data produksi kayu manis, luas kebun dan karakteristik sosial ekologis, yaitu kepadatan penduduk, ketinggian dan kemiringan lahan. Teknik stratifikasi ini digunakan karena populasi petani kayu manis tersebar di beberapa kecamatan dengan wilayah yang luas dan memiliki karakteristik sosial ekologis yang tidak homogen. Adapun data resmi produksi kayu manis, luas kebun dan karakteristik sosial ekologis, yaitu

kepadatan penduduk, ketinggian dan kemiringan lahan mengikut 18 Kecamatan di Kabupaten Kerinci adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kelompok Wilayah Petani Kayu Manis per-Kecamatan Berdasarkan kepadatan penduduk, Produksi, Luas Lahan dan Karakteristik Sosial Ekologis di Kabupaten Kerinci

No	Kecamatan	Kepadatan Penduduk	Kategori Kepadatan	Luas Lahan	Produksi (Ton)	Ketinggian Lahan	Karakteristik Topografi
1	Gunung Tujuh	±95	Sedang	2.204	2.288	750-1.100	Datar–Landai (<15%)
2	Kayu Aro	±180	Sedang-Tinggi	2.738	1.045	1.400-1.600	Agak curam (hortikultura)
3	Kayu Aro Barat	±95	Sedang	861	407	1.400-1.600	Agak curam (hortikultura)
4	Gunung Kerinci	±40	Rendah	2.891	3.219	800-1.500	Curam (>30%)
5	Siulak	±145	Sedang–Tinggi	1.082	282	800-1.400	Datar–landai
6	Siulak Mukai	±45	Rendah	459	78	800-1.400	Curam (>30%)
7	Air Hangat	±120	Sedang	856	394	750-950	Datar–landai
8	Air Hangat Barat	±110	Sedang	618	50	800-1.000	Landai–agak curam
9	Depati VII	±510	Sangat Tinggi	352	138	750-900	Datar–landai
10	Air Hangat Timur	± 110	Sedang	1.000	450	800-1000	Datar–landai
11	Sitinjau Laut	±320	Tinggi	84	34	750-900	Datar–landai
12	Danau Kerinci	±90	Sedang-Rendah	805	782	750-1.000	Landai–agak curam
13	Tanah Cogok	±380	Tinggi	419	319	750-900	Datar–landai
14	Keliling Danau	±85	Sedang-Rendah	4.108	1.482	750-1.200	Agak curam
15	Danau Kerinci Barat	± 90	Sedang	1.500	650	750 - 1.000	Landai- Agak Curam
16	Gunung Raya	±95	Sedang	6.909	3.818	500–1.100	Agak curam
17	Batang Merangin	±27	Sangat Rendah	7.819	7.438	700–1.200	Agak curam–curam
18	Bukit Kerman	±55	Rendah	7.271	6.582	600–1.100	Agak curam–curam

Sumber : Dinas perkebunan Kabupaten Kerinci pada tahun 2025

Berdasarkan variasi data yang telah disajikan pada table 3.1 di atas, maka wilayah sampel dipilih berdasarkan kombinasi antara kekuatan basis produksi kayu manis dan keragaman kondisi sosial ekologis petani. Sehubungan dengan hal itu, kelompok wilayah sampel dalam penelitian ini meliputi tujuh Kecamatan yaitu Kecamatan Gunung Kerinci, Keliling Danau, Bukit Kerman, Siulak, Gunung Raya, Depati Tujuh, dan Gunung Tujuh. Ketujuh kecamatan tersebut dipilih karena mewakili empat karakter wilayah utama, yaitu wilayah sentra produktif dengan risiko ekologis tinggi, wilayah transisi produksi sedang, wilayah padat penduduk dengan topografi datar-landai, dan wilayah dataran tinggi agroekologi. Dasar pemilihan 7 Kecamatan wilayah sampel penelitian sebagaimana disajikan di tabel 3.2 di bawah ini;

Tabel 3.2 Sampel Wilayah Kecamatan di Kabupaten Kerinci

No	Kecamatan Sampel	Alasan representasi wilayah Pemilihan Sampel	Persentase Proporsi Sampel
1	Gunung Kerinci	Mewakili wilayah produksi tinggi, luas kebun besar, ketinggian sedang-tinggi, dan lereng curam.	17,4
2	Keliling Danau	Mewakili wilayah produksi tinggi, lahan luas, dan topografi agak curam–curam.	16,1
3	Bukit Kerman	Mewakili sentra produksi tinggi dengan lereng agak curam–curam dan ketinggian menengah.	15,5
4	Siulak	Mewakili wilayah produksi tinggi dengan karakter lereng curam dan basis petani kayu manis kuat.	15,5
5	Gunung Raya	Mewakili wilayah produksi kayu manis terbesar dengan luas perkebunan yang sangat luas, produktivitas tinggi, serta kondisi agroekologi.	12,1
6	Depati Tujuh	Mewakili wilayah padat penduduk, topografi datar-landai, dan tekanan sosial-ekonomi.	12,1
7	Gunung Tujuh	Mewakili wilayah dataran tinggi dengan karakteristik agroekologi yang sesuai untuk tanaman kayu manis, kondisi lereng relatif datar hingga landai.	11,3

Tahap ketiga, penentuan jumlah sampel 373 responden petani pekebun kayu manis yang dialokasikan secara proporsional terkendali berbasis keterwakilan strata wilayah kecamatan di Kabupaten kerinci. Strata sentra utama produktif-

rentan ekologis memperoleh proporsi sampel terbesar karena memiliki basis produksi dan luas lahan kayu manis paling dominan. Namun, strata transisi, strata padat penduduk, dan strata dataran tinggi tetap diwakili agar penelitian dapat menangkap variasi sosial-ekologis petani kayu manis secara lebih utuh. Alokasi jumlah sampel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut;

Tabel 3.3 Alokasi Sampel Penelitian

Kecamatan	Alokasi responden
Gunung Kerinci	65
Keliling Danau	60
Bukit Kerman	58
Siulak	58
Gunung Raya	45
Depati Tujuh	45
Gunung Tujuh	42
Total	373

Adapun teknik pemilihan responden dalam penelitian ini menggunakan *quota sampling* berbasis strata wilayah dengan pendekatan area sampling dan random route sampling. Teknik ini digunakan karena data rinci mengenai daftar nama petani kayu manis pada setiap kecamatan dan desa belum tersedia secara lengkap. Oleh karena itu, setelah jumlah responden pada setiap kecamatan ditentukan, peneliti memilih responden pada desa-desa dengan tetap mengikuti kuota sampel yang telah ditetapkan.

C. Jenis dan Sumber Data Penelitian

Jenis dan sumber data pada penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu:

1. Sumber Data Primer

Data primer diperoleh langsung dari responden melalui kuesioner, observasi lapangan, dan dokumentasi. Data primer mencakup karakteristik rumah tangga petani, kondisi sosial ekonomi, pengalaman usaha tani, *exposure*, *sensitivity*, *adaptive capacity*, produktivitas fisik, produktivitas ekonomi, serta indikator keberlanjutan lahan.

2. Sumber Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari dokumen resmi pemerintah daerah, dinas perkebunan atau pertanian, laporan penelitian, jurnal ilmiah, dokumen kebijakan, dan sumber lain yang relevan. Data sekunder digunakan untuk memperkuat konteks

wilayah, data produksi kayu manis, luas lahan, karakteristik sentra produksi, kondisi sosial ekonomi wilayah, dan informasi ekologis yang berkaitan dengan lahan kayu manis di Kabupaten Kerinci.

D. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data yang valid dalam pelaksanaan penelitian ini penulis menggunakan teknik sebagai berikut :

1. Kuesioner (angket)

Kuesioner digunakan untuk memperoleh data kuantitatif mengenai karakteristik petani, kondisi sosial ekonomi rumah tangga, *exposure*, *sensitivity*, *adaptive capacity*, produktivitas, dan keberlanjutan lahan. Wawancara terstruktur digunakan untuk memperjelas jawaban responden, terutama terkait pola panen, biaya produksi, harga jual, praktik konservasi, dan perubahan kondisi lahan.

2. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis gambar, maupun elektronik. Adanya dokumentasi untuk mendukung data lapangan melalui foto, catatan lokasi, dan data sekunder.

3. Observasi lapangan

Observasi lapangan adalah metode pengumpulan data dengan cara mengamati fenomena atau perilaku subjek secara langsung di lokasi kejadian. Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh informasi nyata, akurat, dan detail tentang suatu keadaan tanpa manipulasi. Observasi lapangan digunakan untuk mengamati kondisi kebun, pola agroforestri, kemiringan lahan, tutupan naungan, tanda-tanda erosi, dan praktik konservasi tanah.

E. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Variabel penelitian ini disusun berdasarkan kerangka sistem sosial-ekologis. Variabel utama terdiri atas *exposure*, *sensitivity*, *adaptive capacity*, profil sensitivitas sosial ekologis, produktivitas, keberlanjutan lahan, dan *trade-off* produktivitas dengan keberlanjutan lahan. Dalam penelitian ini, posisi variabel harus dijelaskan berdasarkan tahap analisis profiling/cluster dan *trade-off analysis*

sehingga variabel dependen dan independen tidak dapat dibaca secara sederhana seperti regresi linear biasa.

1. Variabel Independen

Variabel independen dalam penelitian ini terdiri atas *exposure*, *sensitivity*, dan *adaptive capacity*. Ketiga variabel tersebut digunakan sebagai variabel input untuk menjelaskan perbedaan kondisi petani dalam membentuk profil sensitivitas sosial-ekologis petani kayu manis. *Exposure* menunjukkan tekanan eksternal, *sensitivity* menunjukkan tingkat kepekaan petani dan kebun, sedangkan *adaptive capacity* menunjukkan kemampuan petani menghadapi tekanan tersebut. Profil sensitivitas sosial-ekologis merupakan variabel turunan yang dibentuk melalui analisis indeks, analisis faktor, dan *cluster analysis*. Setelah profil terbentuk, profil tersebut digunakan sebagai variabel kategorik untuk membandingkan produktivitas fisik, produktivitas ekonomi, dan keberlanjutan lahan antar kelompok petani. Dalam tahap ini, profil berfungsi sebagai variabel pembeda atau variabel independen kategorik sebagaimana yang dikemukakan pada table di bawah ini.

Tabel 3.4 Kategori Profil sensitivitas sosial-ekologis

Profil petani	Produktivitas	Keberlanjutan
Produktif-adaptif	tinggi	tinggi
Produktif tetapi rentan ekologis	tinggi	rendah
Rentan sosial-ekonomi	rendah/sedang	sedang
Rentan ganda	rendah	rendah
Agroforestri resilien	sedang	tinggi

2. Variabel Bebas (Independent)

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah produktivitas petani kayu manis dan keberlanjutan lahan. Produktivitas menjadi variabel dependen karena penelitian ingin mengetahui apakah petani dengan profil sosial ekologis berbeda memiliki produktivitas fisik dan produktivitas ekonomi yang berbeda. Keberlanjutan lahan juga menjadi variabel dependen karena penelitian ingin mengetahui apakah profil tertentu memiliki kondisi ekologis yang lebih berkelanjutan atau justru lebih rentan. Produktivitas diukur melalui produktivitas fisik dan produktivitas ekonomi, sedangkan keberlanjutan lahan diukur melalui indikator agroforestri, diversitas tanaman, praktik konservasi, tutupan lahan,

persepsi degradasi tanah, dan tingkat erosi persepsian. Adapun *trade-off* produktivitas-keberlanjutan merupakan variabel hasil analitis yang diperoleh dari hubungan antara indeks produktivitas dan indeks keberlanjutan lahan. *Trade-off* terjadi apabila produktivitas tinggi tetapi keberlanjutan rendah. Sebaliknya, sinergi terjadi apabila produktivitas tinggi dan keberlanjutan juga tinggi. Kategori *trade-off outcome* antara produktivitas dan keberlanjutan lahan adalah sebagai berikut;

Tabel 3.5 Kategori trade-off outcome produktivitas - keberlanjutan

Kategori trade-off	Kondisi
Produktif-berkelanjutan	produktivitas tinggi, keberlanjutan tinggi
Produktif tetapi rentan ekologis	produktivitas tinggi, keberlanjutan rendah
Ekologis baik tetapi produktivitas rendah	produktivitas rendah, keberlanjutan tinggi
Rentan ganda	produktivitas rendah, keberlanjutan rendah

Adapun definisi operasional dari masing-masing variabel dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 3.6 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Penelitian

Variabel	Definisi	Indikator	Skala Pengukuran	Sumber
<i>Exposure</i>	Tingkat paparan petani kayu manis terhadap tekanan eksternal yang dapat memengaruhi stabilitas usaha tani, produktivitas, pendapatan, dan keberlanjutan lahan.	1. Perubahan curah hujan yang dirasakan 2. Ketidakpastian musim 3. Frekuensi Hujan ekstrem 4. Kejadian banjir atau longsor; 5. fluktuasi harga, 6. Gangguan permintaan pasar 7. Kenaikan biaya produksi, dan 8. Risiko aksesibilitas.	Skala ordinal	Hyman et al. (2025); Jashni et al. (2023); Hameed et al. (2023); Hossain et al. (2023).
<i>Sensitivity</i>	Tingkat kepekaan petani dan kebun kayu manis terhadap tekanan sosial, ekonomi, dan ekologis yang dapat	1. Kemiringan lahan 2. Tanda-tanda erosi 3. Kondisi umur dan tanaman 4. Tingkat tutupan naungan/agroforestri	Skala ordinal	Menggala et al. (2019); Pratama et al. (2022); Antony et al. (2023);

Variabel	Definisi	Indikator	Skala Pengukuran	Sumber
	memperbesar risiko penurunan produktivitas dan keberlanjutan lahan.	5.Ketergantungan pendapatan pada kayu manis 6.Keterbatasan modal usaha tani 7.Keterbatasan tenaga kerja 8. Lemahnya posisi tawar kepada pengepul		
<i>Adaptive Capacity</i>	Kemampuan petani dalam menghadapi, mengurangi, dan menyesuaikan diri terhadap tekanan sosial-ekologis agar produktivitas dan keberlanjutan lahan dapat dipertahankan.	1.tingkat pendidikan, 2.pengalaman bertani, 3. keaktifan dalam kelompok tani, 4. akses penyuluhan, 5. akses kredit atau pembiayaan, 6.diversifikasi pendapatan, 7.penggunaan praktik konservasi tanah 8.Kemampuan menyesuaikan strategi usaha tani	Skala Ordinal	Hyman et al. (2025); Darham et al. (2025); Astaman et al. (2025); Suhartini et al. (2024); Kumar et al. (2024).
Produktivitas	Hasil fisik dan nilai ekonomi yang diperoleh petani dari usaha tani kayu manis pada kebun yang dikelola. Produktivitas dibagi menjadi produktivitas fisik dan produktivitas ekonomi.	1. produksi kulit kayu manis kering per hektare, 2. produksi per pohon, 3. volume panen per siklus. 4. nilai produksi per hektare, 5. penerimaan usaha tani, 6. biaya produksi, 7. pendapatan bersih per hektare, 8. margin usaha tani.	Skala Rasio. Dinormalisasi menjadi indeks produktivitas untuk analisis trade-off.	Menggala et al. (2019); Permadi et al. (2021); Nggunu et al. (2019); Li et al. (2024).
Keberlanjutan Lahan	Kemampuan kebun kayu manis dalam	1. Tingkat tutupan naungan atau agroforestri;	Skala Ordinal	Suhartini et al. (2024);

Variabel	Definisi	Indikator	Skala Pengukuran	Sumber
	mempertahankan fungsi ekologis dan produktifnya dalam jangka panjang melalui sistem agroforestri, konservasi tanah, pengendalian erosi, dan pemeliharaan kualitas lahan.	2.Diversitas tanaman dalam kebun 3 Praktik konservasi tanah dan air 4. Pengendalian erosi 5.Pemeliharaan kesuburan tanah, 6. Persepsi degradasi lahan.		Pratama et al. (2022); Antony et al. (2023); Ryadin (2023); Permadi et al. (2021).

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis dalam penelitian ini tidak hanya diarahkan untuk menguji hubungan antarvariabel secara linear, tetapi juga untuk membentuk tipologi atau profil petani berdasarkan kombinasi *exposure*, *sensitivity*, *adaptive capacity*, produktivitas, dan keberlanjutan lahan. Analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak statistik Stata Versi 17 secara bertahap mulai dari pengolahan data, uji validitas dan reliabilitas instrumen, analisis statistik deskriptif, normalisasi indikator, pembentukan indeks, *Principal Component Analysis* atau *Exploratory Factor Analysis*, *cluster analysis*, uji perbedaan antarprofil, analisis *trade-off* produktivitas keberlanjutan, serta pengujian model logit.

1. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden, karakteristik kebun, dan kondisi sosial ekologis petani kayu manis. Analisis ini meliputi frekuensi, persentase, rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum.³ Statistik deskriptif menjelaskan beberapa aspek utama, yaitu karakteristik sosial-ekonomi petani, luas kebun, pengalaman bertani, kondisi produksi, tingkat *exposure*, tingkat *sensitivity*, tingkat *adaptive capacity*,

³ Dana P Turner and Timothy T Houle, "Conducting and Reporting Descriptive Statistics.," *Headache* 59, no. 3 (2019): 300–305, <https://doi.org/10.1111/HEAD.13489>.

produktivitas fisik, produktivitas ekonomi, dan keberlanjutan lahan. Hasil analisis deskriptif menjadi dasar awal untuk memahami variasi kondisi petani sebelum dilakukan analisis indeks, analisis faktor, dan cluster analysis.

2. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

a. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui apakah item pertanyaan pada setiap variabel mampu mengukur konsep yang dimaksud.⁴ Suatu kuesioner dikatakan valid apabila butir-butir pertanyaannya mampu merepresentasikan konsep atau variabel yang diteliti secara tepat. Sebaliknya, apabila suatu item pernyataan tidak memenuhi kriteria validitas maka instrumen tersebut dianggap tidak layak digunakan karena tidak dapat mengukur konstruk yang dimaksud secara akurat.

Kriteria penilaian pada uji validitas ini adalah apabila:

- 1) $r \text{ hitung} > r \text{ tabel}$ dengan taraf signifikan 5%. Jika signifikan $< 0,05$ maka item valid.
- 2) $r \text{ hitung} < r \text{ tabel}$ dengan taraf signifikan 5%. Jika signifikan $> 0,05$ maka item tidak valid.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah alat yang digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi dan keandalan suatu instrumen penelitian dalam mengukur variabel yang sama pada waktu yang berbeda.⁵ Reliabilitas menunjukkan sejauh mana alat ukur dapat memberikan hasil yang stabil dan bebas dari kesalahan acak. Penilaian reliabilitas dilakukan dengan melihat nilai koefisien Cronbach's Alpha. Apabila nilai Cronbach's Alpha kecil dari 0,60, maka instrumen dianggap memiliki reliabilitas yang rendah. Sebaliknya, jika nilai Cronbach's Alpha lebih besar dari 0,60, maka instrumen dinyatakan memiliki reliabilitas yang kuat dan layak digunakan dalam penelitian.

3. Normalisasi Data Indikator

⁴ Marc Haspeslagh, Kristof Eeckloo, and Lucas Delesie, "Validation of a New Concept: Aptitudes of Psychiatric Nurses Caring for Depressed Patients," *Journal of Research in Nursing* 17, no. 5 (2012): 438–52, <https://doi.org/10.1177/1744987110387489>.

⁵ Josefeena Bashir and Marudhar Marudhar, "Reliability & Validity of the Research," *Science* 3, no. 1 (2018): 66–69, <https://doi.org/10.21276/24565644/2018.V3.I1.23>.

Tahap berikutnya adalah penyeragaman arah skor dan normalisasi indikator. Penyeragaman arah skor dilakukan karena beberapa indikator memiliki makna positif, sedangkan indikator lain memiliki makna negatif terhadap kondisi sosial-ekologis petani. Karena indikator penelitian memiliki satuan yang berbeda, maka data perlu dinormalisasi sebelum digunakan untuk menyusun indeks dan analisis kluster.

Untuk indikator yang bersifat positif, rumus normalisasi adalah:

$$X_{ij}^* = \frac{X_{ij} - X_j^{\min}}{X_j^{\max} - X_j^{\min}}$$

Untuk indikator yang bersifat negatif, rumus normalisasi adalah:

$$X_{ij}^* = \frac{X_j^{\max} - X_{ij}}{X_j^{\max} - X_j^{\min}}$$

Keterangan;

X_{ij}^* = nilai indikator ke- j yang telah dinormalisasi pada responden ke- i

X_{ij} = nilai asli indikator ke- j pada responden ke- i

$X_j^{\min}$ = nilai minimum indikator ke- j

$X_j^{\max}$ = nilai maksimum indikator ke- j

Indikator positif adalah indikator yang semakin tinggi nilainya menunjukkan kondisi yang semakin baik, misalnya kapasitas adaptif, pendidikan, pengalaman, akses informasi, dan praktik konservasi. Indikator negatif adalah indikator yang semakin tinggi nilainya menunjukkan risiko semakin besar, misalnya erosi, ketergantungan pada satu komoditas, fluktuasi harga, dan keterbatasan modal. Normalisasi dilakukan agar indikator yang memiliki satuan berbeda dapat dibandingkan dan digabungkan. Indikator berskala ordinal, rasio, maupun indeks ditransformasikan ke dalam skala yang seragam. Normalisasi dapat dilakukan menggunakan transformasi min-max atau *standardisasi z-score*, disesuaikan dengan kebutuhan analisis. Hasil normalisasi digunakan untuk pembentukan indeks dan analisis cluster.

4. Pembentukan Indeks Variabel Penelitian

Setelah indikator dinormalisasi, dilakukan pembentukan indeks untuk variabel exposure, sensitivity, adaptive capacity, produktivitas, dan keberlanjutan

lahan. Pembentukan indeks dilakukan untuk meringkas beberapa indikator menjadi skor komposit yang mewakili masing-masing variabel. Apabila bobot setiap indikator dianggap sama, indeks dihitung menggunakan rata-rata indikator yang telah dinormalisasi. Pembentukan indeks masing-masing variabel dihitung dengan menggunakan rata-rata skor indikator penyusunnya. Rumus umum pembentukan indeks adalah sebagai berikut:

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^m X_{ij}}{m}$$

Keterangan

I_i adalah nilai indeks responden ke- i ;

X_{ij} adalah skor indikator ke- j pada responden ke- i ; dan

m adalah jumlah indikator dalam satu variabel.

5. Principal Component Analysis (PCA) atau Exploratory Factor Analysis (EFA)

PCA atau EFA digunakan untuk mereduksi indikator dan mengidentifikasi komponen utama yang membentuk sensitivitas sosial-ekologis petani. Teknik ini membantu peneliti mengetahui indikator mana yang paling kuat menjelaskan variasi data. Sebelum PCA dilakukan, kelayakan data diuji menggunakan:

- a. *Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy* (KMO), digunakan untuk menilai kecukupan sampel dalam analisis factor dengan kriteria nilai $KMO > 0,50$;
- b. *Bartlett's Test of Sphericity*, digunakan untuk mengetahui apakah terdapat korelasi yang cukup antarindikator dengan kriteria nilai signifikansi $< 0,05$;
- c. *Factor loading*, dengan kriteria umum $> 0,50$. Indikator yang memiliki loading rendah dapat dipertimbangkan untuk dikeluarkan, sedangkan indikator yang memiliki loading tinggi digunakan dalam pembentukan indeks dan profil petani.

6. Analisis Klaster untuk Membentuk Profil Sensitivitas Sosial-Ekologis

Analisis klaster digunakan untuk membentuk profil sensitivitas sosial-ekologis petani kayu manis. Teknik ini digunakan karena tujuan penelitian bukan hanya mengetahui tingkat exposure, sensitivity, dan adaptive capacity, tetapi juga

mengelompokkan petani berdasarkan kombinasi karakteristik sosial-ekologis, produktivitas, dan keberlanjutan lahan. Analisis kluster dilakukan berdasarkan skor indeks atau skor faktor dari exposure, sensitivity, adaptive capacity, produktivitas, dan keberlanjutan lahan. Tahap awal dapat menggunakan hierarchical cluster analysis untuk membantu menentukan jumlah cluster yang paling sesuai. Selanjutnya, K-Means Cluster dapat digunakan untuk memperkuat pengelompokan petani ke dalam profil yang lebih stabil.

Jumlah cluster ditentukan berdasarkan kombinasi pertimbangan statistik dan makna substantif. Pertimbangan statistik dapat dilihat dari jarak antarcluster, homogenitas dalam cluster, dan perbedaan karakteristik antarcluster. Pertimbangan substantif dilakukan dengan menilai apakah cluster yang terbentuk memiliki makna yang relevan dengan teori sosial-ekologis dan tujuan penelitian. Setelah cluster terbentuk, setiap cluster diberi nama berdasarkan karakteristik dominannya. Profil yang mungkin muncul antara lain produktif-adaptif, produktif tetapi rentan ekologis, rentan sosial-ekonomi, rentan ganda, atau agroforestri resilien. Penamaan profil tidak ditentukan sebelum analisis, tetapi diberikan setelah hasil cluster menunjukkan pola karakteristik yang jelas.

7. Uji Perbedaan Produktivitas dan Keberlanjutan Antarprofil Petani

Setelah profil petani terbentuk, dilakukan uji perbedaan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan produktivitas fisik, produktivitas ekonomi, dan keberlanjutan ekologis antarprofil petani. Uji ini penting untuk memastikan bahwa profil yang terbentuk tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga memiliki perbedaan nyata dalam outcome penelitian. Apabila data berdistribusi normal dan memenuhi asumsi homogenitas varians, uji yang digunakan adalah ANOVA. Apabila data tidak berdistribusi normal atau tidak memenuhi asumsi parametrik, uji yang digunakan adalah Kruskal-Wallis. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji lanjut seperti Tukey HSD untuk ANOVA atau Dunn test untuk Kruskal-Wallis.

Kriteria pengambilan keputusan adalah:

1. jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antarprofil petani;

2. jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antarprofil petani.

Apabila hasil uji menunjukkan perbedaan signifikan, maka analisis dilanjutkan dengan uji post-hoc untuk mengetahui profil mana yang berbeda secara nyata. Uji perbedaan ini digunakan untuk menjawab apakah petani dalam profil tertentu memiliki produktivitas dan keberlanjutan lahan yang lebih tinggi atau lebih rendah dibandingkan profil lainnya. Setelah profil terbentuk, produktivitas dan keberlanjutan diuji antarprofil. Model produktivitas antarprofil;

$$PR_i = \beta_0 + \sum_{k=1}^{K-1} \beta_k D_{ki} + \varepsilon_i$$

Keterangan;

PR_i = indeks produktivitas petani ke- i

D_{ki} = dummy profil ke- k

K = jumlah profil

β_k = koefisien perbedaan produktivitas antarprofil

ε_i = error term

Adapun model keberlanjutan lahan antarprofil;

$$KL_i = \alpha_0 + \sum_{k=1}^{K-1} \alpha_k D_{ki} + \mu_i$$

Keterangan;

KL_i = indeks keberlanjutan lahan petani ke- i

D_{ki} = dummy profil ke- k

α_k = koefisien perbedaan keberlanjutan antarprofil

μ_i = error term

Dua model ini dapat diuji menggunakan ANOVA/regresi dummy jika asumsi parametrik terpenuhi, atau Kruskal-Wallis jika data tidak memenuhi asumsi parametrik.

8. Analisis *Trade-Off* Produktivitas dan Keberlanjutan Lahan

Analisis *trade-off* digunakan untuk menilai hubungan antara produktivitas dan keberlanjutan lahan pada petani kayu manis. Analisis ini dilakukan dengan membandingkan indeks produktivitas dan indeks keberlanjutan lahan. Tahap pertama menguji hubungan antara indeks produktivitas dan indeks keberlanjutan

menggunakan analisis korelasi. Apabila data memenuhi asumsi parametrik, korelasi Pearson dapat digunakan. Apabila data tidak memenuhi asumsi parametrik atau bersumber dari indeks ordinal, korelasi Spearman lebih tepat digunakan. Hasil korelasi digunakan untuk melihat apakah produktivitas dan keberlanjutan bergerak searah, berlawanan arah, atau tidak memiliki hubungan yang kuat.

Tahap kedua adalah analisis kuadran. Analisis ini dilakukan dengan membagi petani atau profil petani berdasarkan posisi indeks produktivitas dan indeks keberlanjutan. Batas tinggi dan rendah dapat ditentukan menggunakan nilai median atau rata-rata. Berdasarkan analisis kuadran, petani dapat dikelompokkan ke dalam empat kategori: produktivitas tinggi-keberlanjutan tinggi, produktivitas tinggi-keberlanjutan rendah, produktivitas rendah-keberlanjutan tinggi, dan produktivitas rendah-keberlanjutan rendah. Kategori produktivitas tinggi-keberlanjutan tinggi menunjukkan kondisi sinergi atau produktif-berkelanjutan. Kategori produktivitas tinggi-keberlanjutan rendah menunjukkan *trade-off*, yaitu kondisi ketika pencapaian produktivitas tidak diikuti oleh keberlanjutan lahan yang baik. Kategori produktivitas rendah-keberlanjutan tinggi menunjukkan kondisi ekologis relatif baik tetapi belum optimal secara ekonomi. Kategori produktivitas rendah – keberlanjutan rendah menunjukkan kondisi rentan ganda.

Tahap ketiga adalah membandingkan posisi *trade-off* pada setiap profil petani. Analisis ini digunakan untuk mengetahui profil mana yang paling produktif, profil mana yang paling berkelanjutan, profil mana yang menghadapi *trade-off*, dan profil mana yang perlu menjadi prioritas intervensi kebijakan. Dalam penelitian ini, *trade-off* dapat dibuat dengan model kategori kuadran sebagai berikut;

$$TO_i = \begin{cases} 1, & PR_i \geq M_{PR} \text{ dan } KL_i \geq M_{KL} \\ 2, & PR_i \geq M_{PR} \text{ dan } KL_i < M_{KL} \\ 3, & PR_i < M_{PR} \text{ dan } KL_i \geq M_{KL} \\ 4, & PR_i < M_{PR} \text{ dan } KL_i < M_{KL} \end{cases}$$

Keterangan;

TO_i = kategori trade-off petani ke- i

PR_i = indeks produktivitas

KL_i = indeks keberlanjutan lahan

M_{PR} = median indeks produktivitas

M_{KL} = median indeks keberlanjutan lahan

Interpretasi hasil sebagai makna kategori pada table di bawah ini;

Kategori	Makna
(TO $i = 1$)	Produktif-berkelanjutan
(TO $i = 2$)	Produktif tetapi rentan ekologis
(TO $i = 3$)	Ekologis baik tetapi produktivitas rendah
(TO $i = 4$)	Rentan ganda

9. Analisis Regresi Multinomial Logistik

Multinomial Logistic Regression digunakan sebagai analisis lanjutan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi peluang petani masuk ke dalam profil sensitivitas sosial-ekologis tertentu. Analisis ini digunakan karena variabel profil petani merupakan variabel kategorik dengan lebih dari dua kelompok. Hasil *multinomial logistic regression* digunakan untuk menjelaskan faktor apa yang membedakan satu profil petani dengan profil lainnya. Adapun persamaan model regresi dalam penelitian adalah sebagai berikut;

$$\ln \left(\frac{P(TO_i = q)}{P(TO_i = 1)} \right) = \theta_{0q} + \sum_{k=1}^{K-1} \theta_{kq} D_{ki}$$

Keterangan;

$TO_i = q$ = kategori trade-off ke- q

$TO_i = 1$ = kategori pembandingan, yaitu produktif-berkelanjutan

D_{ki} = dummy profil sensitivitas sosial-ekologis ke- k

θ_{kq} = koefisien peluang profil ke- k masuk ke kategori trade-off tertentu