KINERJA AGRIBISNIS DAN KEBERLANJUTAN USAHATANI PADI TEKNOLOGI BUDIDAYA BERBASIS MIKROBA DAN KONVENSIONAL DI PROVINSI LAMPUNG

(Tesis)

Oleh

Maula Arifatuzzakiyah
2424021017

PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER AGRIBISNIS
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026

ABSTRAK

KINERJA AGRIBISNIS DAN KEBERLANJUTAN USAHATANI PADI TEKNOLOGI BUDIDAYA BERBASIS MIKROBA DAN KONVENSIONAL DI PROVINSI LAMPUNG

Oleh

MAULA ARIFATUZZAKIYAH

Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja agribisnis, status keberlanjutan, dan strategi peningkatan keberlanjutan usahatani padi dengan teknologi Budidaya Berbasis Mikroba (BBM) dan konvensional di Provinsi Lampung. Penelitian dilaksanakan pada bulan September tahun 2025 di Kabupaten Pringsewu dan Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Sampel penelitian terdiri atas 20 petani padi teknologi BBM yang ditentukan dengan metode sensus dan 60 petani padi konvensional yang dipilih menggunakan teknik quota sampling. Data dikumpulkan melalui wawancara langsung menggunakan kuesioner terstruktur. Analisis kinerja agribisnis dilakukan menggunakan indeks agribisnis yang disusun berdasarkan indikator pada setiap subsistem agribisnis dan diberi bobot menggunakan indeks Gini. Analisis keberlanjutan dilakukan dengan metode Multiaspect Sustainability Analysis (MSA) yang mencakup aspek ekonomi, lingkungan, sosial, teknologi, dan kelembagaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja agribisnis usahatani padi teknologi BBM tergolong baik dengan nilai indeks 70,76 persen, namun masih sedikit lebih rendah dibandingkan sistem konvensional sebesar 71,25 persen. Kelemahan utama kedua sistem terdapat pada subsistem jasa layanan penunjang. Pada analisis keberlanjutan, aspek keberlanjutan usahatani padi teknologi BBM memiliki indeks keberlanjutan lebih tinggi, yaitu 70,44 dibandingkan usahatani konvensional sebesar 66,32. Keunggulan sistem BBM terutama terdapat pada aspek ekonomi, lingkungan, dan teknologi, sedangkan sistem konvensional lebih unggul pada aspek sosial dan kelembagaan. Kedua sistem usahatani berada dalam kategori berkelanjutan, namun teknologi BBM menunjukkan prospek yang lebih baik untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan di Provinsi Lampung.

Kata kunci: Indeks Keberlanjutan, Kinerja, MSA, Strategi, Usahatani Padi.

ABSTRACT

AGRICULTURAL BUSINESS PERFORMANCE AND SUSTAINABILITY OF RICE FARMING USING MICROBE-BASED AND CONVENTIONAL CULTIVATION TECHNOLOGIES IN LAMPUNG PROVINCE

By

MAULA ARIFATUZZAKIYAH

This study aims to analyze the agribusiness performance, sustainability status, and strategies for improving the sustainability of rice farming using Microbial-Based Cultivation (MBC) technology and conventional methods in Lampung Province. The study was conducted in September 2025 in Pringsewu and Pesawaran Regencies, Lampung Province. The research method used was a survey. The research sample consisted of 20 MBD rice farmers selected using a census method and 60 conventional rice farmers selected using quota sampling. Data were collected through face-to-face interviews using a structured questionnaire. Agribusiness performance analysis was conducted using an agribusiness index compiled based on indicators for each agribusiness subsystem and weighted using the Gini index. Sustainability analysis was performed using the Multiaspect Sustainability Analysis (MSA) method, which covers economic, environmental, social, technological, and institutional aspects. The research results indicate that the agribusiness performance of BBM technology rice farming is classified as good with an index value of 70.76 percent, though it remains slightly lower than the conventional system at 71.25 percent. The primary weakness of both systems lies in the supporting service subsystem. In the sustainability analysis, the sustainability aspects of BBM technology rice farming have a higher sustainability index, namely 70.44, compared to conventional farming at 66.32. The advantages of the BBM system are primarily found in the economic, environmental, and technological aspects, while the conventional system is superior in the social and institutional aspects. Both farming systems fall into the sustainable category; however, BBM technology shows better prospects for supporting sustainable agricultural development in Lampung Province.

Keywords: MSA, Performance, Rice Farming, Strategy, Sustainability Index.

KINERJA AGRIBISNIS DAN KEBERLANJUTAN USAHATANI PADI TEKNOLOGI BUDIDAYA BERBASIS MIKROBA DAN KONVENSIONAL DI PROVINSI LAMPUNG

Oleh

Maula Arifatuzzakiyah

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PERTANIAN

Pada

Program Pascasarjana Magister Agribisnis
Fakultas Pertanian Universitas Lampung

MAGISTER AGRIBISNIS
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026

Judul Tesis	:**KINERJA AGRIBISNIS DAN KEBERLANJUTAN USAHATANI PADI TEKNOLOGI BUDIDAYA BERBASIS MIKROBA DAN KONVENSIONAL DI PROVINSI LAMPUNG**
Nama Mahasiswa	: *Maula Arifatuzzakiyah*
Nomor Pokok Mahasiswa	: **2424021017**
Program Studi	: **Magister Agribisnis**
Fakultas	: **Pertanian**

MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Wan Abbas Zakaria, M.S.	**Dr. Ir. Fembriarti Erry Prasmatiwi, M.P**
NIP 196108261987021001	NIP 196302031989022001

2. Ketua Program Pascasarjana Magister Agribisnis

Dr. Ir. Dwi Haryono, M.S.
NIP 196112251987031005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

   Ketua : **Prof. Dr. Ir. Wan Abbas Zakaria, M.S.** _____

   Sekretaris : **Dr. Ir. Fembriarti Erry Prasmatiwi, M.P.** _____

   Penguji
   Bukan Pembimbing: **Dr. Ir. Dwi Haryono, M.S.** _____

   Prof. Dr. Ir. Zainal Abidin, M.E.S. _____

2. Dekan Fakultas Pertanian

   Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
   NIP 196411181989021002

3. Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung

   Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
   NIP 196403261989021001

Tanggal Lulus Ujian Tesis : **09 April 2026**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Maula Arifatuzzakiyah
NPM	: 2424021017
Program Studi	: Magister Agribisnis
Jurusan	: Agribisnis
Fakultas	: Pertanian
Alamat	: Jl. HM Ghardi, RT 002, RW 003, Desa Ambarawa, Kec. Ambarawa, Kab. Pringsewu, Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan penulis tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk dari sumbernya, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 09 April 2026
Penulis,

Maula Arifatuzzakiyah
NPM 1954131021

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Ambarawa pada tanggal 10 Maret 2001, dari pasangan Bapak Nur Fadoli dan Ibu Endah Nur Hayati. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis telah menyelesaikan studi pada tingkat Sekolah Dasar (SD) di SD Muhammadiyah Ambarawa pada tahun 2013, tingkat pertama (SMP) di MTs Negeri 1 Pringsewu pada tahun 2016, dan tingkat atas (SMA) di SMA Negeri 1 Pringsewu pada tahun 2019. Penulis diterima di Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2019 melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN) dan telah menyelesaikan studi jenjang sarjana pada September 2023 dengan predikat pujian.

Kemudian penulis melanjutkan jenjang pendidikan pascasarjana pada program studi Magister Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Lampung tahun 2024. Selama masa perkuliahan, penulis pernah menjadi Asisten Dosen pada mata kuliah Pengantar Ilmu Ekonomi semester Genap 2021/2022, Ganjil 2022/2023, Ganjil 2024/2025 dan Genap 2024/2025. Pernah menjadi Asisten Dosen mata kuliah Ekonomi Makro semester Ganjil 2024/2025. Penulis juga pernah menjadi Asisten Dosen mata kuliah Praktik Pengenalan Pertanian semester Genap 2022/2023. Penulis aktif menjadi anggota bidang 2 (Pengkaderan dan Pengabdian Masyarakat) Himpunan Mahasiswa Sosial Ekonomi Pertanian (Himaseperta) tahun 2019-2022. Penulis juga merupakan anggota Koperasi Mahasiswa Universitas Lampung sejak 2019, staf bidang administrasi Koperasi Mahasiswa Universitas Lampung tahun 2019, Ketua Gugus Fakultas Pertanian Koperasi Mahasiswa Universitas Lampung tahun 2020/2021. Penulis juga pernah menjadi

staf dana dan usaha Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Lampung tahun 2021. Selain organisasi internal, penulis juga aktif dalam organisasi eksternal yaitu Komunitas Ruang Pangan pada tahun 2022 sebagai anggota divisi *social impact*. Tahun 2023 penulis masih aktif menjadi *assistant manager* dari divisi *public relation* di Komunitas Ruang Pangan. Pernah bekerja sebagai staf administrasi di Birru Care pada tahun 2023-2024.

SANWACANA

Bismillahirrahmannirrahiim,

Alhamdulillaahi Rabbil 'Alamin, segala puji bagi Allah SWT atas berkat, rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **"Kinerja Agribisnis dan Keberlanjutan Usahatani Padi Teknologi Budidaya Berbasis Mikroba dan Konvensional di Provinsi Lampung".** Penulis menyadari bahwa penyelesaian tesis ini tidak terlepas dari arahan, bantuan, dukungan, nasihat, saran, bimbingan, dan semangat dari banyak pihak, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., IPM., ASEAN Eng., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku Direktur Program Studi Pascasarjana Universitas Lampung.
4. Dr. Ir. Dwi Haryono, M.S., selaku Ketua Program Studi Pascasarjana Magister Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Pembimbing Akademik (PA), dan Dosen Pembahas Pertama atas bimbingan, arahan, motivasi, dan ilmu yang bermanfaat dari awal hingga akhir perkuliahan
5. Prof. Dr. Ir. Wan Abbas Zakaria, M.S., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah membimbing penulis, memberi nasihat, saran, arahan, motivasi, serta ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama proses penyelesaian tesis.
6. Dr. Ir. Fembriarti Erry Prasmatiwi, M.P., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah membimbing penulis, banyak memberi nasihat, saran, arahan, motivasi, serta ilmu yang bermanfaat kepada penulis sejak S1 hingga S2.

7. Prof. Dr. Ir. Zainal Abidin, M.E.S., selaku Dosen Pembahas Kedua atas ketulusannya dalam memberikan masukan, arahan, motivasi, saran, dan ilmu yang bermanfaat dalam penyempurnaan tesis ini.
8. Teristimewa ucapan terimakasih penulis berikan kepada dua manusia yang banyak berjasa dalam hidup penulis yaitu kedua orang tua penulis yang penulis cintai, Bapak Nur Fadoli dan Ibu Endah Nur Hayati yang banyak memberikan kasih sayang, perhatian, semangat, motivasi, nasihat, saran, dan do'a yang tak pernah putus demi kelancaran dan kesuksesan penulis;
9. Kedua adik tercinta, Muhamad Danur Afrizal dan Ahmad Zuhdan Mubarok yang telah membantu selama proses turun lapang serta memberikan banyak motivasi kepada penulis untuk terus menjadi pribadi yang baik,
10. Teman-teman Magister Agribisnis angkatan 2024, yang telah memberikan bantuan selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi;
11. Sahabat-sahabatku Umi Adila Tsani, Wilda Amanatul Wahidah, dan Khoirun Nisa Thalita Prasetia yang banyak memberikan semangat dan motivasinya;
12. Seluruh Dosen Magister Agribisnis atas semua ilmu yang telah diberikan selama penulis menjadi mahasiswi di Universitas Lampung.
13. Tenaga kerja-karyawati di Magister Agribisnis, Mba Fitri, Mba Yuli, Mba Rayi, Mas Edi, dan Mas Udin, atas semua bantuan yang telah diberikan.
14. Almamater tercinta dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini tidak terlepas dari kesalahan dan masih jauh dari kata sempurna, tetapi penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Penulis memohon maaf atas segala kekurangan dalam penulisan tesis ini dan semoga Allah SWT. Membalas semua kebaikan yang telah diberikan melalui masukan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Aamiin.

Bandar Lampung, 09 April 2026
Penulis,

Maula Arifatuzzakiyah

MOTTO

"Dan orang-orang yang bersungguh-sungguh untuk (mencari keridhaan) Kami, benar-benar akan Kami tunjukkan kepada mereka jalan-jalan Kami. Dan sesungguhnya Allah benar-benar beserta orang-orang yang berbuat baik"
(QS. Al-Ankabut (29): 69)

"*Man saara ala darbi washala*: Barangsiapa yang berjalan di jalannya, akan sampai di tujuan"
(Ahmad Fuadi - Rantau 1 Muara)

"Jangan takut bermimpi, karena kesuksesan berawal dari mimpi"
(Maula Arifatuzzakiyah)

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL iii

DAFTAR GAMBAR vii

I. PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 8
C. Tujuan 11
D. Manfaat 12

II. TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN 13

A. Tinjauan Pustaka 13
1. Pembangunan Berkelanjutan 13
2. Pertanian Berkelanjutan 17
3. Konsep Agribisnis 20
4. Usahatani Padi 26
5. Kajian Penelitian Terdahulu 32
B. Kerangka Pemikiran 45

III. METODE PENELITIAN 48

A. Metode Dasar Penelitian 48
B. Konsep Dasar dan Definisi Operasional 48
C. Lokasi, Waktu, dan Sampel Penelitian 53
D. Jenis dan Metode Pengumpulan Data 55
E. Metode Analisis 55
1. Analisis Sistem Agribisnis 55
2. Analisis Keberlanjutan 65

IV. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN 76

A. Kabupaten Pringsewu 76
B. Kabupaten Pesawaran 79

V. HASIL DAN PEMBAHASAN 83

A. Karakteristik Responden Petani 83

1. Umur Petani 83
2. Tingkat Pendidikan Petani 84
3. Jumlah Anggota Keluarga 86
B. Karakteristik Responden Tengkulak, Pabrik, Pedagang Pengecer 87
C. Keragaan Usahatani Padi Teknologi Budidaya Berbasis Mikroba (BBM) dan Konvensional 91
1. Luas lahan yang diusahakan petani 91
2. Pengalaman berusahatani padi 93
3. Status kepemilikan lahan petani 94
4. Budidaya padi dengan teknologi Budidaya Berbasis Mikroba (BBM) dan konvensional 95
5. Hama dan penyakit yang menyerang 98
6. Pola tanam dan frekuensi penanaman 99
D. Agribisnis Padi Budidaya Berbasis Mikroba (BBM) dan Konvensional 102
E. Rantai Pasok Padi Budidaya Berbasis Mikroba (BBM) dan Konvensional 106
F. Kinerja Agribisnis Padi Budidaya Berbasis Mikroba (BBM) dan Konvensional 107
3. Subsistem Pengadaan Sarana Produksi 108
4. Subsistem Usahatani 111
5. Subsistem Pengolahan 124
6. Subsistem Pemasaran 129
7. Subsistem Jasa Layanan Penunjang 133
G. Kinerja Sistem Agribisnis 136
H. Keberlanjutan Usahatani Padi Budidaya Berbasis Mikroba (BBM) dan Konvensional 138
1. Uji validasi iterasi acak 141
2. Faktor sensitif dan status keberlanjutan 146
I. Strategi Peningkatan Status Keberlanjutan Usahatani Padi Budidaya Berbasis Mikroba (BBM) dan Konvensional 161
1. Skenario Keberlanjutan Usahatani Padi Teknologi BBM 162
2. Skenario Keberlanjutan Usahatani Padi Konvensional 169

VI. KESIMPULAN DAN SARAN 177

A. Kesimpulan 177
B. Saran 178

DAFTAR PUSTAKA 179

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Data produksi padi di Indonesia lima tahun terakhir....2
2. Luasan lahan dan jumlah petani padi organik menurut SPOI 2021 di Indonesia....5
3. Hasil pemeriksaan padi organik kompos, anorganik, dan organik teknologi BBM....6
4. Sebaran petani padi organik dengan teknologi budidaya berbasis mikroba di Provinsi Lampung tahun 2025....6
5. Penelitian Terdahulu....34
6. Alokasi sampel pada tiap-tiap desa....54
7. Indikator indeks agribisnis subsistem pengadaan sarana produksi....56
8. Indikator indeks agribisnis subsistem usahatani....58
9. Indikator indeks agribisnis subsistem pengolahan....60
10. Prosedur perhitungan nilai tambah Metode Hayami untuk produk beras organik teknologi BBM dan non organik.....61
11. Indikator indeks agribisnis subsistem pemasaran....63
12. Indikator indeks agribisnis subsistem jasa layanan penunjang....64
13. Kategori indeks keberlanjutan....67
14. Aspek, indikator, dan faktor yang digunakan pada penelitian....68
15. Sebaran umur petani padi teknologi BBM dan konvensional....84
16. Sebaran pendidikan petani padi teknologi BBM dan konvensional....85
17. Sebaran jumlah anggota keluarga petani padi teknologi BBM dan konvensional....86
18. Karakteristik responden tengkulak usahatani padi konvensional....87
19. Karakteristik responden pabrik penggilingan usahatani padi konvensional....88
20. Karakteristik pedagang pengecer usahatani padi konvensional....89
21. Karakteristik petani yang menjual beras dan investor padi BBM....90
22. Luas lahan petani padi teknologi BBM dan Konvensional....92

23. Pengalaman berusahatani petani padi teknologi BBM dan konvensional 93
24. Status kepemilikan lahan petani padi teknologi BBM dan konvensional 94
25. Frekuensi menanam padi dengan teknologi BBM dan konvensional 101
26. Penilaian kinerja subsistem pengadaan sarana produksi pada padi dengan teknologi BBM dan konvensional 109
27. Analisis usahatani padi teknologi BBM pada MT I 112
28. Analisis usahatani padi teknologi BBM pada MT II 112
29. Analisis usahatani padi konvensional pada MT I 114
30. Analisis usahatani padi konvensional pada MT II 115
31. Biaya pokok produksi petani teknologi BBM dan konvensional 117
32. Rincian pendapatan usahatani pada MT I, MT II, dan MT II per ha 119
33. Rata-rata pendapatan rumah tangga petani padi teknologi BBM dan konvensional 120
34. Penilaian kinerja subsistem usahatani pada padi dengan teknologi BBM dan konvensional 122
35. Nilai tambah beras dari usahatani padi teknologi BBM pada tingkat penggilingan 125
36. Nilai tambah beras dari usahatani padi konvensional pada tingkat penggilingan 126
37. Penilaian kinerja subsistem pengolahan pada padi dengan teknologi BBM dan konvensional 128
38. Penilaian kinerja subsistem pemasaran pada padi dengan teknologi BBM dan konvensional 131
39. Penilaian kinerja subsistem jasa layanan penunjang pada padi dengan teknologi BBM dan konvensional 134
40. Kondisi existing dan nilai keberlanjutan usahatani padi teknologi BBM dan konvensional 139
41. Analisis indeks status keberlanjutan pada usahatani padi teknologi BBM, konvensional, dan secara agregat di Provinsi Lampung 157
42. Peningkatan faktor strategi pertama (skenario 1) pada usahatani padi teknologi BBM 162
43. Indeks status keberlanjutan realistis (skenario 1) pada usahatani padi teknologi BBM 165
44. Peningkatan faktor skenario 2 (idealistis) 166
45. Indeks status keberlanjutan idealistis (skenario 2) pada usahatani padi dengan teknologi BBM 168

46. Peningkatan faktor strategi pertama (skenario 1) 169
47. Indeks status keberlanjutan realistis (skenario 1) 172
48. Peningkatan faktor skenario 2 (idealistis) 173
49. Indeks status keberlanjutan idealistis (skenario 2) 176
50. Identitas responden usahatani teknologi BBM 191
51. Karakteristik usahatani padi teknologi BBM 192
52. Penggunaan input usahatani padi teknologi BBM MT I 194
53. Penggunaan input usahatani padi teknologi BBM MT II 196
54. Penyusutan alat usahatani padi teknologi BBM 198
55. Penggunaan biaya tenaga kerja usahatani padi teknologi BBM MT I 200
56. Penggunaan biaya tenaga kerja usahatani padi teknologi BBM MT II 201
57. Panen dan pendapatan petani padi teknologi BBM 202
58. Informasi pemasaran usahatani padi teknologi BBM 205
59. Indeks agribisnis padi teknologi BBM 207
60. Skor dan faktor keberlanjutan usahatani padi teknologi BBM 209
61. Biaya pembelian gabah pada kegiatan pengolahan padi teknologi BBM 219
62. Kegiatan pengolahan padi teknologi BBM 219
63. Biaya variabel pengolahan padi teknologi BBM 220
64. Indeks agribisnis subsistem pengolahan 220
65. Indeks agribisnis subsistem pemasaran beras teknologi BBM 221
66. Identitas responden usahatani padi konvensional 222
67. Karakteristik usahatani padi konvensional 224
68. Penggunaan input usahatani padi konvensional MT I 226
69. Penggunaan input usahatani padi konvensional MT II 230
70. Penyusutan alat usahatani padi konvensional 236
71. Penggunaan tenaga kerja usahatani konvensional MT I 242
72. Penggunaan tenaga kerja usahatani padi konvensional MT II 244
73. Produksi dan pendapatan usahatani padi konvensional 246
74. Data pemasaran padi konvensional 252
75. Skor kinerja agribisnis padi konvensional 254
76. Aspek dan faktor keberlanjutan usahatani padi konvensional 258
77. Identitas responden tengkulak padi konvensional 275
78. Biaya pemasaran gabah konvensional tingkat tengkulak 275

79. Identitas responden pabrik penggilingan gabah pada agribisnis padi konvensional.....276
80. Biaya pembelian gabah usahatani padi konvensional oleh pabrik penggilingan.....276
81. Biaya pengangkutan dan penyimpanan gabah.....277
82. Biaya pengolahan dan penerimaan pabrik.....277
83. Biaya variabel pengolahan gabah tingkat pabrik penggilingan.....278
84. Indeks agribisnis subsistem pengolahan gabah konvensional.....278
85. Indeks subsistem pemasaran beras pada agribisnis padi konvensional.....279
86. Data responden pedagang pengecer beras pada agribisnis padi konvensional.....279

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Sistem agribisnis 23
2. Kerangka pemikiran kinerja agribisnis dan keberlanjutan usahatani padi organik dan non organik di Provinsi Lampung 47
3. Peta Kabupaten Pringsewu 77
4. Peta Kabupaten Pesawaran 80
5. Pola tanam usahatani padi teknologi BBM 100
6. Pola tanam 1 usahatani padi konvensional 100
7. Pola tanam 2 usahatani padi konvensional 100
8. Pola tanam 3 usahatani padi konvensional 100
9. Sensitivitas variabel leverage dan status validasi iterasi acak aspek ekonomi usahatani padi BBM 141
10. Sensitivitas variabel leverage dan status validasi iterasi acak aspek ekonomi usahatani padi konvensional 142
11. Sensitivitas variabel leverage dan status validasi iterasi acak aspek lingkungan usahatani padi BBM 142
12. Sensitivitas variabel leverage dan status validasi iterasi acak aspek lingkungan usahatani padi konvensional 143
13. Sensitivitas variabel leverage dan status validasi iterasi acak aspek sosial usahatani padi BBM 143
14. Sensitivitas variabel leverage dan status validasi iterasi acak aspek sosial usahatani padi konvensional 144
15. Sensitivitas variabel leverage dan status validasi iterasi acak aspek teknologi usahatani padi BBM 144
16. Sensitivitas variabel leverage dan status validasi iterasi acak aspek teknologi usahatani padi konvensional 145
17. Sensitivitas variabel leverage dan status validasi iterasi acak aspek kelembagaan usahatani padi BBM 145
18. Sensitivitas variabel leverage dan status validasi iterasi acak aspek kelembagaan usahatani padi konvensional 146

19. Hasil analisis leverage dan status keberlanjutan aspek ekonomi pada usahatani padi teknologi BBM dan konvensional 147
20. Hasil analisis leverage dan status keberlanjutan aspek lingkungan pada usahatani padi BBM dan konvensional 149
21. Hasil analisis leverage dan status keberlanjutan aspek sosial pada usahatani padi BBM dan Konvensional 151
22. Hasil analisis leverage dan status keberlanjutan aspek teknologi pada usahatani padi BBM dan Konvensional 153
23. Hasil analisis leverage dan status keberlanjutan aspek teknologi pada usahatani padi konvensional 155
24. Diagram layang status keberlanjutan usahatani padi teknologi BBM di Provinsi Lampung 159
25. Diagram layang status keberlanjutan usahatani padi konvensional di Provinsi Lampung 160
26. Diagram layang status keberlanjutan skenario 1 usahatani padi teknologi BBM di Provinsi Lampung 165
27. Diagram layang status keberlanjutan skenario 2 usahatani padi dengan teknologi BBM di Provinsi Lampung 169
28. Diagram layang status keberlanjutan skenario 1 usahatani padi konvensional di Provinsi Lampung 173
29. Diagram layang status keberlanjutan skenario 2 usahatani padi konvensional di Provinsi Lampung 176
30. Wawancara dengan petani responden 281
31. Infrastruktur sawah di lokasi penelitian 281
32. Pabrik penggilingan di lokasi penelitian 281
33. Hasil uji pH sawah di lokasi penelitian 282
34. Sawah yang terdampak banjir di lokasi penelitian 282
35. Kegiatan usahatani di lokasi penelitian 282

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pertanian padi memegang peranan strategis dalam menjaga ketahanan pangan nasional dan menjadi penggerak utama ekonomi pedesaan di Indonesia. Padi merupakan salah satu komoditas pangan utama di Provinsi Lampung yang menopang konsumsi masyarakat serta menjadi sumber pendapatan penting bagi rumah tangga petani. Pola budidaya padi yang berkembang selama beberapa dekade didominasi oleh usahatani padi konvensional. Usahatani konvensional mengandalkan pupuk kimia bersubsidi dan pestisida sintetis sebagai input utama. Ketergantungan pada input kimia tersebut memberikan dampak positif jangka pendek dalam bentuk peningkatan produksi, tetapi menimbulkan risiko keberlanjutan jangka panjang seperti degradasi kesuburan tanah, pencemaran lingkungan, dan penurunan populasi mikroorganisme tanah yang berperan penting dalam ekosistem produksi (Gulo dkk., 2024).

Sebagai alternatif dari sistem konvensional, berkembang pendekatan usaha tani padi budidaya berbasis mikroba (BBM), yaitu sistem produksi padi yang menggunakan pupuk organik mengandung mikroorganisme menguntungkan. Teknologi ini memanfaatkan bakteri dan fungi seperti Azospirillum, Azotobacter, dan mikroba pelarut fosfat yang mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, memperbaiki struktur tanah, dan mendukung kesehatan ekosistem sawah. Karakteristik dinilai mampu memperkuat fondasi pertanian berkelanjutan karena menekan ketergantungan petani pada pupuk kimia, mengurangi potensi pencemaran, dan meningkatkan kualitas panen secara alami. Pendekatan ini

sejalan dengan prinsip pertanian hijau yang kini menjadi arah pembangunan sektor pertanian nasional.

Kontribusi Provinsi Lampung terhadap produksi padi nasional cukup besar. Tabel 1 menunjukkan bahwa Lampung termasuk dalam 10 besar provinsi penghasil padi terbesar di Indonesia. Data Badan Pusat Statistik (BPS, 2024) menunjukkan bahwa produksi padi di Lampung selama periode 2020–2024 relatif stabil meskipun mengalami dinamika setiap tahunnya. Pada tahun 2020 produksi mencapai 2.650.290 ton, kemudian turun 6,2 persen pada tahun 2021 menjadi 2.485.453 ton. Sejak tahun 2022 tren kembali naik cukup signifikan hingga menyentuh 2.688.160 ton, meningkat 8,1 persen dibandingkan tahun sebelumnya.

Tabel 1. Data produksi padi di Indonesia lima tahun terakhir

No	Provinsi	2020	2021	2022	2023	2024
1	Jawa Timur	9.944.538	9.789.588	9.526.516	9.710.661	9.270.435
2	Jawa Tengah	9.489.165	9.618.657	9.356.445	9.084.108	8.891.297
3	Jawa Barat	9.016.773	9.113.573	9.433.723	9.140.039	8.626.880
4	Sulawesi Selatan	4.708.465	5.090.637	5.360.169	4.876.386	4.818.429
5	Sumatera Selatan	2.743.060	2.552.443	2.775.069	2.832.774	2.909.412
6	**Lampung**	**2.650.290**	**2.485.453**	**2.688.160**	**2.757.898**	**2.791.348**
7	Sumatera Utara	2.040.500	2.004.143	2.088.584	2.087.474	2.204.876
8	Aceh	1.757.313	1.634.640	1.509.456	1.404.235	1.659.966
9	Banten	1.655.170	1.603.247	1.788.583	1.686.483	1.550.623
10	Nusa Tenggara	1.317.190	1.419.560	1.452.945	1.538.537	1.453.408
	Indonesia	**54.649.202**	**54.415.294**	**54.748.977**	**53.980.993**	**53.142.727**

Sumber data: BPS, 2024

Peningkatan produksi tersebut terus berlanjut pada tahun 2023 dengan total produksi mencapai 2.757.898 ton, meskipun laju pertumbuhannya melambat menjadi 2,6 persen. Pada tahun 2024 produksi kembali meningkat tipis sebesar 1,2 persen sehingga totalnya mencapai 2.791.348 ton. Jika dilihat secara keseluruhan, produksi padi Lampung meningkat sekitar 5,3 persen dalam lima tahun terakhir. Fluktuasi produksi ini menunjukkan kemampuan Lampung dalam menjaga stabilitas pangan daerah, namun sekaligus mengindikasikan perlunya peningkatan efisiensi dan keberlanjutan sistem produksi mengingat mayoritas lahan dikelola secara konvensional.

Kebijakan nasional melalui RPJPN 2025–2045 menegaskan perlunya transformasi sistem pertanian Indonesia menuju inovasi hijau dan pengurangan

ketergantungan terhadap input kimia. Teknologi BBM dianggap sebagai salah satu strategi kunci yang dapat mendorong produktivitas tanpa mengorbankan kesehatan tanah. Teknologi BBM mampu meningkatkan efisiensi pemupukan, memperbaiki kondisi tanah, dan mendukung produksi jangka panjang sehingga sejalan dengan tujuan pemerintah untuk memperkuat ketahanan pangan melalui intervensi berbasis lingkungan. Rencana Pembangunan Jangka Pendek Daerah (RPJPD) Provinsi Lampung 2025–2045 juga menekankan bahwa swasembada pangan harus dicapai melalui intensifikasi berbasis teknologi ramah lingkungan karena keterbatasan lahan serta luasnya lahan kritis yang mencapai 377.407 hektar. Teknologi BBM menjadi salah satu pilihan strategis untuk mendukung intensifikasi berkelanjutan, memperbaiki kualitas lahan kritis, dan menjaga kapasitas produksi di tengah tekanan pertumbuhan penduduk dan perubahan iklim (Bappenas, 2025).

Peningkatan jumlah penduduk Lampung yang diproyeksikan mencapai 11,07 juta jiwa pada 2045 akan meningkatkan kebutuhan pangan secara signifikan. Tantangan ini menuntut sistem produksi, distribusi, dan konsumsi yang lebih efisien dan berkelanjutan. Melalui kebijakan adaptif, inovasi teknologi, serta penguatan pasar, kapasitas produksi pangan dapat terus meningkat. Sebaliknya, tanpa manajemen yang baik, pertumbuhan penduduk justru berpotensi menekan sistem pangan. Integrasi sektor pertanian dengan industri pengolahan dan dukungan infrastruktur logistik menjadi kunci untuk menciptakan nilai tambah. Sinergi multisektor, regulasi pemerintah, serta partisipasi masyarakat akan menentukan keberhasilan swasembada pangan yang berkelanjutan dan inklusif (Pemerintah Provinsi Lampung, 2025).

Kesadaran konsumen terhadap kesehatan juga menjadi faktor pembeda penting dalam dinamika pasar produk bebas residu kimia. Produk yang masih mengandung residu kimia dan pupuk sintetis semakin ditinggalkan oleh konsumen kelas menengah ke atas, yang kini lebih memilih produk bebas residu kimia. Beras dengan budidaya berbasis mikroba, sebagai bagian dari produk bebas residu kimia karena dalam budidayanya tidak digunakan pupuk kimia sehingga tidak hanya lebih aman dikonsumsi tetapi juga memiliki nilai jual yang

lebih tinggi. Pada konteks agribisnis, ini berarti sistem pertanian konvensional yang masih menggunakan pupuk kimia dan pestisida kimia mulai kehilangan keunggulan kompetitifnya. Perubahan preferensi konsumen menandakan bahwa agribisnis padi konvensional perlu melakukan transformasi menuju sistem yang lebih sehat dan berkelanjutan (Vista dkk., 2021).

Tren peningkatan permintaan pangan sehat ini sejalan dengan temuan survei konsumen tahun 2022 yang menunjukkan bahwa beras organik termasuk tiga besar produk pangan dengan permintaan tertinggi. Fluktuasi luas lahan bersertifikat organik sepanjang 2019–2022 menunjukkan dinamika minat petani terhadap sistem organik, namun tren umum memperlihatkan peningkatan jumlah petani organik nasional dari 7.398 orang pada 2019 menjadi 12.752 orang pada 2022 (SPOI, 2020). Hal ini menandakan bahwa pasar beras sehat dan bebas residu terus berkembang. Tidak berbeda dengan sistem BBM yang mampu menghasilkan beras sehat dengan nilai gizi tinggi, bebas bahan kimia, serta memiliki daya simpan dan rasa yang lebih baik. Kondisi ini menjadi sinyal kuat bahwa sistem padi bebas residu dengan usaha budidaya menggunakan teknologi budidaya berbasis mikroba memiliki prospek pasar yang lebih cerah dibandingkan sistem konvensional (Dadas dkk., 2022).

Berdasarkan survei konsumen pada tahun 2022 diketahui bahwa beras organik menjadi salah satu komoditas yang paling banyak dicari oleh konsumen. Tahun 2019 sampai dengan 2022 terdapat fluktuasi luasan lahan yang disertifikasi organik khususnya untuk beras organik. Fluktuasi luasan lahan beras organik juga seiring dengan jumlah petani yang terlibat dalam pengolahan beras organik. Pada tahun 2019 tercatat 7.398 petani di seluruh Indonesia dan jumlah petani yang terlibat dalam pembudidayaan beras organik pada akhir 2022 adalah 12.752 orang. Permintaan beras organik dari hasil survei 2019 (Statistik Pertanian Organik Indonesia (SPOI), 2020) terlihat bahwa beras organik menjadi produk yang menjadi permintaan tiga teratas. Padi hasil budidaya dengan teknologi BBM memiliki prospek yang sama dengan padi organik, melalui sertifikasi padi organik, padi hasil teknologi BBM ini berpeluang besar untuk dilakukan sertifikasi organik.

Tabel 2. Luasan lahan dan jumlah petani padi organik menurut SPOI 2021 di Indonesia

No	Tahun	Jumlah petani (orang)	Luas lahan (ha)
1	2019	7.398,00	3.350,42
2	2020	10.399,00	4.637,36
3	2021	8.840,00	4.199,22
4	2022	12.752,00	4.766,11

Sistem BBM pada padi dikembangkan untuk memperbaiki kualitas tanah, meningkatkan efisiensi serapan hara, dan mendorong keseimbangan ekologi. Mikroorganisme yang ditambahkan melalui pupuk organik berfungsi untuk menyediakan nutrisi secara perlahan sehingga cocok untuk produksi jangka panjang. Selain meningkatkan kualitas tanah, sistem ini juga mampu meningkatkan kualitas gabah dan beras yang dihasilkan, baik dari segi rasa, nutrisi, maupun keamanan pangan (Suharyatun dkk., 2021).

Teknologi Budidaya Berbasis Mikroba (BBM) berkembang di Provinsi Lampung sebagai alternatif budidaya padi yang bertujuan mengurangi ketergantungan terhadap pupuk dan pestisida kimia. Pengembangan teknologi ini dipelopori oleh PT Ghaly Roelies Indonesia yang berawal dari CV Rolies pada tahun 2000 melalui berbagai penelitian di bidang pertanian. Hasil penelitian tersebut menghasilkan pupuk organik berbasis mikroba yang mulai diproduksi secara komersial pada tahun 2008 dengan merek Ghaly Organik. Teknologi BBM memanfaatkan mikroorganisme yang mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, memperbaiki kesuburan tanah, dan mendukung pertumbuhan tanaman secara berkelanjutan. Penerapan teknologi ini diharapkan dapat menghasilkan padi yang lebih sehat, ramah lingkungan, serta mendukung keberlanjutan sistem pertanian di masa depan.

Padi sehat bebas residu ditanam tanpa menggunakan pupuk kimia atau pestisida sintetis. Sebagai gantinya, petani menggunakan pupuk alami dan mengandalkan predator alami untuk mengendalikan hama. Metode ini tidak hanya aman bagi lingkungan, tetapi juga menghasilkan beras yang lebih sehat untuk dikonsumsi. Beras ini memiliki cita rasa yang lebih enak, aroma yang lebih wangi, dan daya simpan yang lebih lama dibandingkan beras konvensional. Padi ini tidak hanya mendukung kesehatan manusia, tetapi juga berkontribusi pada pelestarian

lingkungan (Dadas dkk., 2022). Berikut hasil uji laboratorium yang dilakukan di laboratorium mutu hasil pertanian Universitas Lampung pada padi organik kompos, non organik, dan padi teknologi BBM:

Tabel 3. Hasil pemeriksaan padi organik kompos, anorganik, dan organik teknologi BBM

No	Parameter Pengujian	Satuan	Hasil Pemeriksaan		
			Organik Kompos	Anorganik	Organik Teknologi BBM
1	Kadar Air	%	12,6900	1,76690	12,0036
2	Kadar Abu	%	1,5300	0,06000	1,6404
3	Kadar Lemak	%	0,8700	1,82000	0,7700
4	Kadar Protein	%	6,3200	0,01000	7,4878
5	Kadar Karbohidrat	%	69,0500	20,50000	77,1179
6	Kadar Gula Pereduksi	%	0	5,41000	0
7	Kadar Serat Kasar	%	0,0650	0	0,9715
8	Residu Pestisida	Mg/Kg	Tidak terdeteksi	0,00638	Tidak terdeteksi

Sumber data: PT Ghaly Roulies Indonesia, 2024

Hasil uji laboratorium Universitas Lampung menunjukkan bahwa padi BBM memiliki kualitas nutrisi yang lebih baik dibandingkan padi organik kompos maupun padi konvensional. Padi BBM memiliki kandungan karbohidrat 77,12%, protein 7,49%, serat kasar 0,97%, serta tidak mengandung residu pestisida. Pada padi konvensional terbukti mengandung residu pestisida sebesar 0,00638 mg/kg dan memiliki kandungan nutrisi yang lebih rendah. Berdasrakan hasil uji lab tersebut, padi BBM memenuhi standar padi organik menurut SNI 6729:2016, Permentan No. 64/2013, dan Peraturan Badan Pangan Nasional No. 2/2023.

Tabel 4. Sebaran petani padi organik dengan teknologi budidaya berbasis mikroba di Provinsi Lampung tahun 2025

No.	Kabupaten/Kota	Jumlah petani pengadopsi teknologi BBM (orang)
1	Way Kanan	3
2	Lampung Selatan	1
3	Pesawaran	10
4	Pringsewu	11
5	Metro	2
6	Lampung Tengah	2
7	Tulang Bawang	1

Sumber data: PT Ghaly Roulies Indonesia, 2024

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa jumlah petani pengadopsi teknologi BBM paling banyak berapa di Kabupaten Pringsewu dan Pesawaran, yang menjadi lokasi penelitian, mencerminkan proses transformasi sistem usahatani menuju pertanian berkelanjutan melalui usahatani dengan teknologi BBM. Kedua kabupaten ini sebagian besar petaninya masih mengandalkan sistem konvensional, namun sudah mulai menunjukkan tren positif dalam adopsi teknologi BBM meskipun masih beberapa petani saja. Hal ini tidak lepas dari peran PT Ghali Roelies Indonesia dalam mendistribusikan teknologi dan memberikan pembinaan kepada petani. Basis luasnya lahan sawah dan peran penting masyarakat dalam pertanian, kedua wilayah ini menjadi lokasi ideal untuk membandingkan kinerja agribisnis antara sistem BBM dan sistem konvensional.

Tantangan utama dalam perluasan adopsi teknologi BBM adalah ketergantungan petani pada pupuk kimia bersubsidi, keterbatasan pengetahuan, dan minimnya akses terhadap teknologi ramah lingkungan. Perbedaan persepsi petani mengenai biaya produksi, risiko, dan waktu adopsi turut memengaruhi keputusan petani dalam beralih dari sistem konvensional ke sistem berbasis mikroba. Kajian ilmiah mengenai perbedaan kinerja agribisnis dan keberlanjutan antara usahatani padi teknologi BBM dan usahatani padi konvensional di Provinsi Lampung masih sangat terbatas. Analisis komprehensif diperlukan untuk menilai efektivitas kedua sistem dari aspek produksi, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Informasi semacam ini sangat penting untuk merumuskan kebijakan yang tepat, terutama dalam menghadapi tantangan perubahan iklim, degradasi lahan, dan perubahan preferensi konsumen. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan membandingkan kinerja agribisnis serta tingkat keberlanjutan antara usahatani padi budidaya berbasis mikroba dan usahatani padi konvensional di Provinsi Lampung. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar bagi pemerintah, pelaku agribisnis, dan petani dalam mengembangkan sistem pertanian yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan berdaya saing tinggi. Selain itu, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam menentukan arah kebijakan pembangunan pertanian berkelanjutan baik di tingkat daerah maupun nasional.

B. Rumusan Masalah

Selama beberapa dekade, sistem konvensional menjadi pilihan utama petani karena dianggap lebih praktis dan mampu memberikan peningkatan hasil dalam jangka pendek. Ketergantungan yang tinggi pada input sintetis seperti pupuk kimia dan pestisida memberikan tekanan yang besar pada lingkungan. Usahatani padi BBM yang menggunakan mikroorganisme menguntungkan sebagai pengganti sebagian input kimia mulai berkembang sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan. Teknologi ini mampu memperbaiki kualitas tanah, menekan residu kimia, dan secara bertahap meningkatkan kesehatan ekosistem pertanian. Perbedaan mendasar antara kedua sistem ini menjadikan kajian komparatif penting dilakukan untuk memahami sejauh mana perbedaan kinerjanya.

Pada subsistem pengadaan sarana produksi, usahatani padi konvensional menghadapi masalah berupa ketergantungan tinggi terhadap pupuk kimia dan pestisida sintetis. Ketergantungan tersebut membuat petani rentan terhadap kenaikan harga, keterlambatan distribusi, dan fluktuasi subsidi. Tingginya kebutuhan terhadap pupuk NPK, urea, dan pestisida menyebabkan biaya produksi terus meningkat dan margin keuntungan menurun. Sebaliknya, dalam usahatani padi BBM, kendala yang muncul justru terkait ketersediaan input organik berkualitas, termasuk pupuk hayati dan agen hayati. Meskipun kebutuhan inputnya relatif lebih sedikit, penyediaannya masih terbatas dan belum terdistribusi merata. Kondisi ini menyebabkan petani BBM sering mengalami keterlambatan aplikasi atau bahkan kekurangan bahan, sehingga berdampak pada performa produksi di lapangan. Permasalahan sarana produksi pada kedua sistem tersebut menimbulkan konsekuensi ekonomi dan lingkungan yang berbeda. Pada sistem konvensional, penggunaan input sintetis secara intensif memicu biaya produksi tinggi dan menurunkan profitabilitas jangka panjang. Residu pupuk kimia dan pestisida mencemari tanah dan air, mengganggu organisme tanah, serta mengurangi kualitas ekosistem pertanian. Kendala terbatasnya input hayati pada sistem BBM berpengaruh terhadap efisiensi produksi, namun risikonya terhadap lingkungan jauh lebih kecil.

Pemahaman mendalam terhadap dinamika sarana produksi menjadi kunci untuk mendukung sistem yang lebih berkelanjutan.

Pada subsistem budidaya, usahatani padi konvensional memang cenderung menghasilkan produksi tinggi dalam waktu singkat. Keberhasilan tersebut harus dibayar mahal dengan penurunan kesuburan tanah akibat penggunaan kimia sintetis secara berlebih. Tanah menjadi keras dan padat, aktivitas mikroorganisme tanah menurun, dan struktur tanah rusak. Kondisi tersebut menyebabkan lahan membutuhkan input lebih banyak setiap musimnya untuk memperoleh hasil yang sama, sehingga terjadi fenomena "ketergantungan kimia". Residu pestisida pada daun dan malai dapat menurunkan kualitas gabah, sehingga mempengaruhi standar mutu pangan. Usahatani padi BBM menggunakan mikroorganisme menguntungkan yang bekerja memperbaiki kesuburan tanah secara biologis. Sistem ini mampu meningkatkan porositas tanah, memperbaiki ketersediaan hara, serta mempercepat pembentukan bahan organik. Masalah utamanya adalah produktivitas padi BBM sering kali lebih rendah dibanding konvensional, terutama pada awal masa konversi. Petani juga membutuhkan waktu untuk memahami teknik aplikasi pupuk hayati, dosis yang tepat, serta integrasi dengan pengendalian hayati, sehingga kurva pembelajaran lebih panjang. Pada aspek lingkungan, sistem BBM lebih unggul karena menjaga keanekaragaman hayati dan menekan pencemaran.

Pada subsistem panen dan pascapanen, usahatani padi konvensional menghadapi tantangan berupa kualitas gabah yang terpengaruh oleh residu kimia. Residu pestisida dan pupuk dapat memengaruhi warna gabah, tingkat kehigienisan, dan daya simpan produk. Pemanenan yang dilakukan terlalu dini karena mengejar harga pasar atau khawatir terkena hama menyebabkan kadar air gabah tinggi sehingga memengaruhi mutu beras. Tantangan lainnya adalah kerentanan gabah konvensional terhadap kerusakan selama penyimpanan akibat menurunnya aktivitas organisme tanah pendukung kesehatan tanaman. Pada usahatani padi BBM, tantangan utamanya bukan pada residu kimia, melainkan pada tingginya standar mutu yang harus dipenuhi. Produk padi BBM biasanya ditujukan pada pasar premium sehingga kualitas gabah harus lebih seragam, kadar air harus

lebih stabil, dan proses pengeringan harus higienis. Standar sertifikasi organik juga menuntut pemisahan ketat antara produk BBM dan non-BBM, baik pada tahap panen, penggilingan, maupun penyimpanan. Hal ini menuntut petani untuk memiliki kapasitas teknis lebih baik dan peralatan pascapanen yang memadai.

Pada subsistem pemasaran, padi konvensional memiliki keunggulan berupa kemudahan akses pasar dan harga yang stabil karena varietas dan karakteristik produk yang sudah umum. Nilai tambah produk yang rendah karena persaingan pasar ketat menjadi tantangan utama produk padi konvensional. Harga gabah sering berfluktuasi, dan petani tidak memiliki posisi tawar yang kuat dalam rantai pasok. Produk konvensional cenderung tidak memiliki pasar khusus sehingga harga sangat dipengaruhi kondisi pasar umum. Pada sistem BBM, produk padi yang dihasilkan memiliki potensi nilai jual lebih tinggi dan lebih diminati konsumen tertentu yang peduli kesehatan. Permasalahan utama pada pemasaran produk padi BBM adalah keterbatasan jaringan distribusi, minimnya akses pasar premium di tingkat petani, serta ketidakpastian harga. Produk BBM membutuhkan sertifikasi, pengemasan yang baik, dan pemasaran yang lebih terstruktur untuk mencapai konsumen yang tepat. Hal ini mengindikasikan bahwa walaupun peluang pasar terbuka lebar, diperlukan dukungan kelembagaan yang kuat agar sistem BBM dapat berkembang lebih luas.

Pada subsistem pendukung, usahatani konvensional mendapat dukungan kuat dari pemerintah melalui program subsidi pupuk, bantuan alat mesin pertanian, serta penyuluhan yang lebih terfokus pada sistem budidaya kimia. Walaupun mendukung produksi, pola ini menyebabkan ketergantungan tinggi petani pada bantuan pemerintah. Ketergantungan ini membuat petani kurang mandiri dan kurang terdorong untuk mencari alternatif teknologi yang lebih berkelanjutan. Pada sisi lain, usahatani padi BBM menghadapi keterbatasan dukungan teknologi dan kelembagaan. Sosialisasi teknologi mikroba masih minim, riset terapan tentang efektivitas mikroorganisme lokal belum optimal, dan insentif pemerintah untuk mendorong pertanian organik berbasis mikroba masih terbatas. Petani membutuhkan pelatihan intensif untuk memahami teknik aplikasi pupuk hayati, pengelolaan tanah jangka panjang, dan standar sertifikasi organik yang rumit.

Keterbatasan kelembagaan ini menjadi tantangan besar dalam pengembangan sistem BBM secara luas.

Jika ditinjau secara keseluruhan, masalah keberlanjutan agribisnis padi baik pada sistem BBM maupun konvensional tercermin pada aspek ekonomi, sosial, lingkungan, teknologi, dan kelembagaan. Sistem konvensional menghadapi risiko penurunan kualitas lingkungan dan meningkatnya biaya produksi dalam jangka panjang. Sistem BBM menawarkan solusi jangka panjang yang lebih ramah lingkungan dan memiliki peluang pasar premium, namun terkendala oleh rendahnya produktivitas awal, kurangnya input, dan belum optimalnya dukungan kelembagaan. Perbedaan tersebut perlu dianalisis secara menyeluruh untuk melihat sistem mana yang lebih berkelanjutan dalam konteks daerah.

Berdasarkan uraian tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Bagaimana kinerja agribisnis padi dengan teknologi budidaya berbasis mikroba (BBM) dan konvensional di Provinsi Lampung?
2) Bagaimana status keberlanjutan usahatani padi dengan teknologi budidaya berbasis mikroba (BBM) dan konvensional di Provinsi Lampung?
3) Bagaimana strategi untuk meningkatkan indeks keberlanjutan usahatani padi dengan teknologi budidaya berbasis mikroba (BBM) dan konvensional di Provinsi Lampung?

C. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Menganalisis kinerja agribisnis padi dengan teknologi budidaya berbasis mikroba (BBM) dan konvensional di Provinsi Lampung.
2) Menganalisis status keberlanjutan usahatani padi dengan teknologi budidaya berbasis mikroba (BBM) dan konvensional di Provinsi Lampung
3) Menganalisis strategi peningkatan indeks keberlanjutan usahatani padi dengan teknologi budidaya berbasis mikroba (BBM) dan konvensional di Provinsi Lampung

D. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat, baik secara teoritis maupun praktis bagi beberapa pihak, yaitu:

1) Bagi pemerintah, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai acuan bagi pemerintah pusat maupun daerah dalam menyusun kebijakan pertanian khususnya padi sebagai tanaman pangan utama di Indonesia.
2) Bagi petani, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan evaluasi dalam pelaksanaan usahatani padi, baik petani padi dengan teknologi budidaya berbasis mikroba (BBM) maupun petani padi konvensional.
3) Peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai sumber informasi yang berguna bagi penelitian-penelitian berikutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Tinjauan Pustaka

1. Pembangunan Berkelanjutan

Konsep pembangunan berkelanjutan secara global merujuk pada pemikiran *World Commission on Environment and Development* yang dituangkan dalam laporan *Our Common Future*. Laporan tersebut menjelaskan bahwa pembangunan berkelanjutan didefinisikan sebagai upaya pemenuhan kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhannya sendiri. Konsep ini menekankan pentingnya keadilan antargenerasi (*intergenerational equity*), yaitu memastikan bahwa sumber daya alam, kualitas lingkungan, serta peluang ekonomi dan sosial tetap tersedia dan layak bagi generasi di masa depan. Pembangunan tidak hanya berorientasi pada pertumbuhan jangka pendek, tetapi juga mempertimbangkan dampak jangka panjang terhadap keberlanjutan sistem kehidupan.

Pembangunan yang tidak berkelanjutan berpotensi menimbulkan berbagai dampak negatif di masa depan, seperti degradasi sumber daya alam, penurunan kualitas lingkungan, ketimpangan sosial, serta kerentanan ekonomi. Eksploitasi sumber daya yang berlebihan tanpa diimbangi upaya konservasi dapat menyebabkan penurunan produktivitas lahan, kelangkaan air, serta kerusakan ekosistem. Dampak tersebut pada akhirnya tidak hanya merugikan generasi saat ini, tetapi juga mengurangi kapasitas generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhan pangan, energi, dan kesejahteraan hidupnya. Prinsip kehati-hatian (*precautionary*

principle) dan efisiensi dalam pemanfaatan sumber daya menjadi sangat penting dalam implementasi pembangunan berkelanjutan.

Menurut Fauzi (2014), setelah memahami konsep dasar keberlanjutan, tantangan utama berikutnya adalah bagaimana menilai dan mengukurnya secara sistematis. Hal ini diperkuat oleh Poveda dan Lipset (2011) yang menyatakan bahwa pengukuran (*measurement*) dan penilaian (*assessment*) merupakan dua komponen yang saling terkait dalam analisis keberlanjutan. Pengukuran mencakup identifikasi indikator, pengumpulan data, serta analisis kuantitatif untuk menggambarkan kondisi keberlanjutan, sedangkan penilaian lebih menekankan pada proses evaluatif yang melibatkan pemangku kepentingan dalam menentukan apakah suatu sistem telah memenuhi kriteria keberlanjutan tertentu.

Menurut Budiharsono (2006 dalam Azis, 2011), pembangunan berkelanjutan mencakup tiga dimensi utama, yaitu ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dimensi ekonomi berfokus pada pertumbuhan yang stabil, peningkatan pendapatan, serta efisiensi dalam produksi dan konsumsi. Dimensi sosial mencakup pemerataan kesejahteraan, peningkatan kualitas hidup, pendidikan, serta penguatan kohesi sosial. Dimensi lingkungan menitikberatkan pada pelestarian sumber daya alam, pengendalian pencemaran, dan keseimbangan ekosistem. Ketiga dimensi ini saling terkait dan tidak dapat dipisahkan, karena keberhasilan pembangunan hanya dapat dicapai apabila ketiganya berjalan secara seimbang.

Pada perkembangan kajian yang lebih luas, pendekatan keberlanjutan juga memasukkan dimensi teknologi dan kelembagaan sebagai faktor pendukung yang sangat penting. Dimensi teknologi berkaitan dengan kemampuan dalam mengadopsi inovasi, meningkatkan efisiensi penggunaan input, serta menerapkan teknologi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Dimensi kelembagaan mencakup peran kebijakan, regulasi, serta organisasi dalam menciptakan sistem yang mendukung keberlanjutan, termasuk tata kelola yang baik, akses terhadap sumber daya, serta koordinasi antar pelaku. Keberlanjutan tidak hanya ditentukan oleh kondisi ekonomi, sosial, dan lingkungan, tetapi juga oleh kemampuan sistem dalam beradaptasi melalui inovasi teknologi dan dukungan kelembagaan.

Pada sektor pertanian, konsep ini berkembang menjadi pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*), yaitu sistem pertanian yang mampu memenuhi kebutuhan pangan saat ini tanpa merusak lingkungan, serta tetap menjaga produktivitas dan keberlanjutan sumber daya untuk generasi mendatang. Pertanian berkelanjutan menekankan penggunaan input yang efisien, konservasi tanah dan air, pengurangan penggunaan bahan kimia berbahaya, serta peningkatan kesejahteraan petani. Sistem ini juga memperhatikan aspek sosial seperti keadilan distribusi manfaat dan keberlanjutan kelembagaan petani.

Keberlanjutan dalam pertanian tidak hanya berorientasi pada peningkatan produksi, tetapi juga pada menjaga keseimbangan antara produktivitas, kelestarian lingkungan, dan kesejahteraan sosial dalam jangka panjang. Jika prinsip-prinsip ini tidak diterapkan, maka risiko penurunan kesuburan tanah, degradasi lingkungan, serta ketidakstabilan ekonomi petani akan semakin besar di masa depan. Penerapan konsep pembangunan berkelanjutan dalam sektor pertanian menjadi sangat penting sebagai upaya menjamin ketahanan pangan sekaligus menjaga keberlanjutan sumber daya bagi generasi yang akan datang.

a. Pengukuran Keberlanjutan

Fauzi (2014) menegaskan bahwa setelah memahami konsep dasar keberlanjutan, tantangan berikutnya adalah bagaimana cara mengukur dan menilainya. Poveda dan Lipset (2011) menambahkan bahwa pengukuran (*measurement*) dan penilaian (*assessment*) dalam analisis keberlanjutan merupakan dua hal yang saling berkaitan, meskipun keduanya berbeda. Pengukuran berfokus pada identifikasi variabel keberlanjutan, pengumpulan data, dan analisis, sedangkan penilaian melibatkan partisipasi para pemangku kepentingan untuk mengevaluasi serta menentukan keputusan. Sebagai contoh, kinerja pembangunan dapat dinilai melalui capaian dengan kriteria baku, baik berdasarkan pendekatan ilmiah maupun kesepakatan stakeholder.

Dalam praktiknya, pengukuran keberlanjutan saat ini lebih banyak menggunakan pendekatan integratif yang bersifat holistik. Beberapa metode populer dalam

kategori ini antara lain *Sustainability Impact Assessment (SIA)*, *Integrated Sustainability Assessment (ISA)*, *Strategic Environmental Assessment (SEA)* atau *Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS)* di Indonesia, serta *Multi-Aspect Sustainability Analysis (MSA)*.

Penilaian keberlanjutan umumnya bertujuan untuk menggambarkan kondisi keberlanjutan saat ini sekaligus merumuskan strategi kebijakan guna mendukung pengambilan keputusan di masa mendatang. Sama halnya dengan pengukuran, metode penilaian keberlanjutan juga beragam, mulai dari sederhana hingga kompleks. Secara umum, penilaian tersebut dapat dikelompokkan dalam empat kategori utama, yaitu analisis dampak (misalnya KLHS dan AMDAL), analisis biaya-manfaat, valuasi ekonomi, serta *Multi-Criteria Analysis*. Selain itu, beberapa metode yang sering digunakan dalam penelitian meliputi *Sustainability Index*, *Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA)*, *Life Cycle Assessment (LCA)*, *Rapid Appraisal for Fisheries Sustainability (Rapfish)*, *DPSIR Analysis (Drivers, Pressures, State, Impact, Response)*, dan *Multiaspect Sustainability Analysis (MSA)*.

b. *Multi-Aspect Sustainability Analysis* (MSA)

Analisis keberlanjutan menggunakan *Multi-Aspect Sustainability Analysis* (MSA) dapat diterapkan baik dalam perencanaan maupun evaluasi. Pendekatan ini dapat digunakan di berbagai disiplin ilmu, termasuk sosial, ekonomi, lingkungan, serta perencanaan pembangunan. Selain itu, MSA juga memungkinkan dimasukkannya elemen-elemen penilaian yang masih bersifat abstrak ke dalam analisis keberlanjutan. Pada pelaksanaannya, standar-standar tertentu dapat diterapkan, atau jika diperlukan, standar baru dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan spesifik masing-masing kasus. MSA bertujuan untuk menilai status keberlanjutan, indeks kinerja, atau indeks kinerja suatu kegiatan, tempat, lembaga, atau perusahaan. Hasil dari penilaian ini membantu dalam menyusun strategi yang tepat untuk langkah ke depan. Pendekatan ini dikenal sebagai penilaian cepat karena memanfaatkan basis data yang sudah tersedia, yang diperoleh

melalui pakar atau responden yang memenuhi kriteria tertentu. Keunggulan lain dari MSA adalah fleksibilitasnya ketika terdapat data atau kondisi baru, tanpa perlu melakukan analisis ulang atau membangun model baru dari awal.

Data yang digunakan dalam MSA bersumber dari studi pustaka, penilaian para ahli yang kompeten dalam bidang terkait, serta diskusi kelompok terfokus atau *Focus Group Discussion* (FGD). Studi pustaka mencakup berbagai literatur ilmiah, seperti jurnal, makalah, buku, dan hasil penelitian, yang menjadi dasar dalam menentukan faktor dan indikator yang digunakan dalam analisis keberlanjutan. Sementara itu, hasil dari FGD dapat berupa konsep-konsep yang diajukan oleh para ahli terkait variabel yang digunakan dalam penilaian. Proses penilaian dilakukan oleh responden ahli yang jumlahnya disesuaikan dengan kebutuhan studi. MSA tidak mengutamakan jumlah responden yang besar, tetapi lebih menitikberatkan pada keterlibatan individu yang memiliki kompetensi di bidang yang sedang dikaji. Responden ini bukan sekadar sampel, melainkan pemangku kepentingan utama yang dapat berpartisipasi dalam diskusi, wawancara mendalam, atau observasi. Untuk menghindari bias dalam penentuan nilai, jumlah responden sebaiknya ganjil agar memudahkan dalam pemilihan modus atau nilai yang paling sering muncul.

Selain menilai kondisi saat ini, MSA juga dapat digunakan untuk menganalisis kondisi di masa depan. Melalui penilaian terhadap kemungkinan skenario yang dapat terjadi, MSA membantu dalam menentukan langkah strategis yang perlu diambil guna menjaga keberlanjutan suatu organisasi. Hasil dari analisis ini mencakup indeks status keberlanjutan, faktor pengungkit, iterasi acak, serta tingkat ketidakpastian. Faktor pengungkit tersebut selanjutnya diarahkan untuk menyusun skenario keberlanjutan yang dapat dikembangkan menjadi kebijakan atau strategi guna membangun organisasi di masa depan (Firmansyah, 2022).

2. Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan merupakan sistem pengelolaan sumber daya pertanian yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia saat ini dengan tetap menjaga

kualitas lingkungan dan melestarikan sumber daya alam untuk generasi mendatang. Sistem ini menekankan pengelolaan ekosistem pertanian yang berorientasi pada kelestarian lahan, efisiensi pemanfaatan sumber daya, serta peningkatan kesejahteraan petani. Dengan demikian, keberhasilan pertanian tidak hanya diukur dari peningkatan produksi, tetapi juga dari kemampuan menjaga keberlanjutan fungsi lingkungan dan sosial ekonomi masyarakat pertanian (Khadijah et al., 2025).

Konsep pertanian berkelanjutan muncul sebagai respons terhadap berbagai dampak negatif yang ditimbulkan oleh sistem pertanian intensif. Program intensifikasi pertanian yang mengandalkan penggunaan pupuk kimia dan pestisida secara berlebihan memang mampu meningkatkan produktivitas pangan, namun dalam jangka panjang menyebabkan penurunan kualitas lingkungan, degradasi lahan, serta gangguan terhadap keseimbangan agroekosistem. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pertanian yang mampu menjaga produktivitas sekaligus meminimalkan kerusakan lingkungan (Khadijah et al., 2025).

Salah satu pendekatan dalam penerapan pertanian berkelanjutan adalah sistem pertanian organik. Sistem ini menerapkan pendekatan menyeluruh yang memandang usaha tani sebagai suatu kesatuan ekosistem. Praktik yang dilakukan meliputi rotasi tanaman, penggunaan pupuk hijau, penanaman tanaman pendamping (companion plant), serta peningkatan keanekaragaman hayati. Selain itu, pertanian organik berupaya memanfaatkan sumber daya terbarukan dan mendaur ulang bahan organik sehingga ketergantungan terhadap input eksternal dapat dikurangi (Khadijah et al., 2025).

Pertanian berkelanjutan juga dapat diwujudkan melalui penerapan sistem pertanian terpadu. Sistem ini mengintegrasikan berbagai komponen usaha tani, seperti tanaman, ternak, dan perikanan, dalam satu siklus produksi yang saling mendukung. Limbah yang dihasilkan dari satu kegiatan dapat dimanfaatkan sebagai input bagi kegiatan lainnya, misalnya limbah tanaman sebagai pakan ternak dan kotoran ternak sebagai pupuk organik. Integrasi tersebut mampu

meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, mengurangi biaya produksi, dan memperkuat keberlanjutan usaha tani (Khadijah et al., 2025).

Pemanfaatan pupuk organik menjadi salah satu komponen penting dalam pertanian berkelanjutan. Pupuk organik berasal dari bahan-bahan alami seperti pupuk kandang, kompos, pupuk hijau, dan pupuk hayati yang mengandung unsur hara makro maupun mikro. Penggunaan pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta menjaga kesuburan tanah dalam jangka panjang. Selain itu, pupuk organik relatif lebih aman bagi lingkungan dibandingkan pupuk sintetis karena tidak menimbulkan dampak negatif yang signifikan terhadap ekosistem pertanian (Khadijah et al., 2025).

Pupuk hijau dan biofertilizer juga memiliki peran penting dalam mendukung keberlanjutan sistem pertanian. Pupuk hijau merupakan bahan tanaman yang dibenamkan ke dalam tanah untuk meningkatkan kandungan bahan organik, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air. Sementara itu, biofertilizer mengandung mikroorganisme hidup yang dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman melalui proses biologis. Penggunaan kedua teknologi tersebut dapat mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk kimia sekaligus meningkatkan produktivitas lahan secara berkelanjutan (Khadijah et al., 2025).

Dengan demikian, pertanian berkelanjutan merupakan pendekatan pembangunan pertanian yang mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan dalam satu sistem yang saling mendukung. Penerapan pertanian organik, sistem pertanian terpadu, pemanfaatan pupuk organik, pupuk hijau, serta biofertilizer menjadi strategi penting untuk mewujudkan sistem pertanian yang produktif, ramah lingkungan, dan mampu meningkatkan kesejahteraan petani secara berkelanjutan.

3. Konsep Agribisnis

Sistem agribisnis menurut Arifin dan Biba (2018), menekankan bahwa agribisnis adalah sistem yang mencakup berbagai subsistem yang saling terkait dalam aktivitas ekonomi berbasis pertanian dalam bentuk sistem usaha yang melibatkan produksi, pengolahan, distribusi, dan pemasaran produk pertanian. Pendekatan ini menempatkan agribisnis sebagai bagian dari ekonomi yang berorientasi pasar, di mana setiap tahap dalam rantai nilai agribisnis harus dikelola secara efisien agar dapat memberikan keuntungan bagi semua pelaku dalam sistem tersebut. Sistem agribisnis terdiri dari empat subsistem utama: (1) subsistem agroinput yang mencakup penyediaan sarana produksi seperti benih, pupuk, dan alat pertanian; (2) subsistem agroproduksi yang berfokus pada kegiatan budidaya atau usahatani; (3) subsistem agroniaga yang mencakup pengolahan, pemasaran, dan distribusi hasil pertanian; serta (4) subsistem agrosupporting yang menyediakan dukungan dalam bentuk kebijakan, riset, serta jasa keuangan dan penyuluhan.

Agribisnis dipandang sebagai sistem yang dinamis dan berkembang mengikuti perubahan teknologi, kebijakan, serta permintaan pasar. Dalam konteks globalisasi, agribisnis dituntut untuk meningkatkan daya saing melalui efisiensi produksi, inovasi produk, dan peningkatan kualitas sumber daya manusia. Oleh karena itu, keterlibatan pemerintah dan sektor swasta dalam pengembangan agribisnis sangat penting, terutama dalam menciptakan lingkungan yang kondusif bagi pertumbuhan sektor ini. Pentingnya keberlanjutan dalam agribisnis dengan menyeimbangkan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Praktik agribisnis yang ramah lingkungan dan berbasis teknologi modern dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alam serta mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem (Arifin dan Biba, 2018).

a. Sistem Agribisnis

Sistem agribisnis merupakan suatu konsep yang menggambarkan keseluruhan proses dalam industri pertanian, mulai dari penyediaan input pertanian, produksi,

pengolahan, pemasaran, hingga pendukung sistem yang memastikan keberlanjutan usaha agribisnis. Menurut Musyadar dan Sutoyo (2017), sistem agribisnis terdiri dari berbagai elemen yang saling berkaitan dalam menciptakan nilai tambah bagi produk pertanian. Sistem ini tidak hanya mencakup proses produksi di tingkat petani, tetapi juga melibatkan industri hulu yang menyediakan sarana produksi, serta industri hilir yang mengolah dan memasarkan produk pertanian. Dalam sistem agribisnis, terdapat empat subsistem utama yang mendukung keberlanjutan dan efisiensi produksi pertanian yaitu:

1) **Subsistem Pengadaan Sarana Produksi**

   Subsistem sarana produksi dalam agribisnis, menurut Musyadar dan Sutoyo (2017) mencakup seluruh aspek yang berkaitan dengan penyediaan input atau faktor produksi yang dibutuhkan dalam kegiatan pertanian. Subsistem ini meliputi penyediaan benih unggul, pupuk, pestisida, alat dan mesin pertanian, serta sarana pendukung lainnya seperti irigasi dan teknologi pertanian. Keberhasilan suatu usaha agribisnis sangat bergantung pada kualitas dan ketersediaan sarana produksi yang digunakan. Oleh karena itu, subsistem ini memerlukan dukungan dari industri hulu yang mampu menyediakan input berkualitas dengan harga yang kompetitif serta sistem distribusi yang efisien. Pemerintah dan sektor swasta memiliki peran penting dalam memastikan aksesibilitas sarana produksi bagi petani melalui kebijakan subsidi, penelitian dan pengembangan teknologi, serta penguatan sistem logistik agribisnis.

2) **Subsistem Usahatani**

   Subsistem usahatani (*on-farm*) adalah inti dari sistem agribisnis yang berfokus pada proses produksi di tingkat lapangan atau pertanian. Subsistem ini mencakup seluruh aktivitas budidaya yang dilakukan oleh petani, baik dalam bentuk tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, maupun peternakan. Efisiensi dalam subsistem ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti teknologi yang digunakan, kualitas sumber daya manusia, manajemen lahan, serta kondisi lingkungan dan iklim. Menurut Musyadar dan Sutoyo (2017), keberhasilan subsistem usahatani tidak hanya ditentukan oleh kapasitas produksi, tetapi juga oleh strategi pengelolaan yang dapat meningkatkan

efisiensi dan efektivitas usaha tani. Penerapan inovasi teknologi, diversifikasi usaha, serta pendekatan pertanian berkelanjutan menjadi faktor kunci dalam meningkatkan produktivitas dan daya saing hasil pertanian.

3) Subsistem Pengolahan

Subsistem pengolahan dalam agribisnis merujuk pada kegiatan yang mengubah hasil pertanian primer menjadi produk yang memiliki nilai tambah lebih tinggi. Menurut Arifin dan Biba (2018), pengolahan produk pertanian bertujuan untuk meningkatkan daya tahan, nilai ekonomi, dan daya saing produk di pasar. Pengolahan dapat dilakukan dalam berbagai bentuk, mulai dari pengeringan, fermentasi, ekstraksi, hingga pengemasan modern yang dapat memperpanjang umur simpan produk. Industri agroindustri berperan penting dalam subsistem ini, karena tidak hanya menciptakan produk siap konsumsi tetapi juga bahan baku bagi industri lain, seperti pabrik makanan dan farmasi.

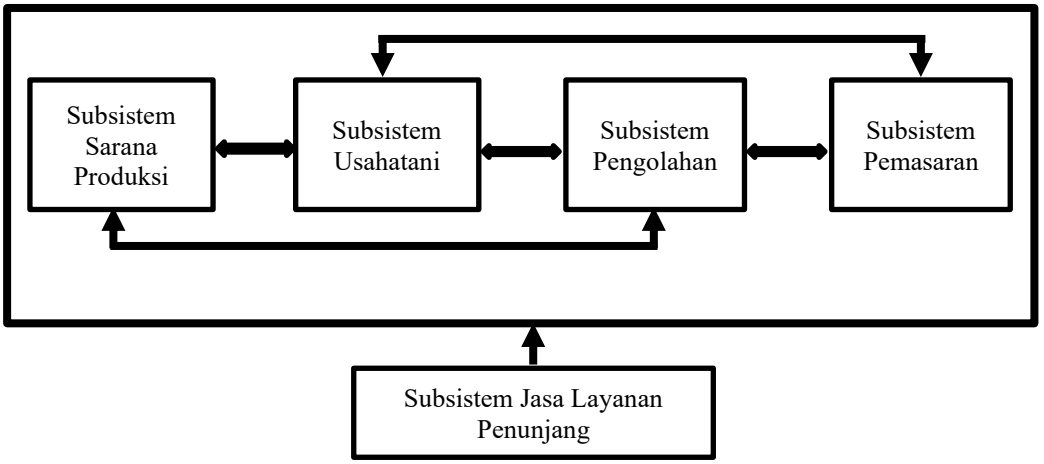
4) Subsistem Pemasaran

Sementara itu, subsistem pemasaran dalam agribisnis mencakup seluruh proses distribusi produk dari produsen ke konsumen akhir. Arifin dan Biba (2018) menekankan bahwa pemasaran agribisnis melibatkan berbagai aktivitas, termasuk penentuan harga, promosi, distribusi, serta analisis perilaku konsumen. Salah satu tantangan utama dalam pemasaran hasil pertanian adalah sifatnya yang mudah rusak (*perishable*), sehingga diperlukan strategi distribusi yang cepat dan efisien. Teknologi informasi dan komunikasi juga semakin berperan dalam memperpendek rantai pasok, sehingga produsen bisa menjangkau konsumen langsung melalui platform digital atau *e- commerce*.

5) Subsistem Jasa Layanan Penunjang

Subsistem jasa layanan penunjang dalam agribisnis mencakup berbagai aspek yang mendukung kelancaran dan keberlanjutan sistem agribisnis secara keseluruhan. Menurut Musyadar dan Sutoyo (2017), subsistem ini melibatkan berbagai lembaga dan layanan yang memberikan dukungan bagi pelaku agribisnis, seperti lembaga keuangan, penelitian dan pengembangan (litbang),

penyuluhan pertanian, layanan transportasi dan logistik, teknologi informasi, serta kebijakan pemerintah. Layanan keuangan mencakup permodalan dan kredit usaha tani yang membantu petani dan pelaku agribisnis mendapatkan akses pembiayaan. Penelitian dan pengembangan berperan dalam menciptakan inovasi teknologi yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha tani. Selain itu, penyuluhan pertanian menjadi elemen penting dalam meningkatkan kapasitas sumber daya manusia, khususnya petani dan pelaku agribisnis, agar dapat menerapkan teknologi dan praktik pertanian yang lebih modern dan berkelanjutan. Dukungan yang kuat dari subsistem jasa layanan penunjang, agribisnis padi dapat berkembang secara optimal dan berkontribusi pada ketahanan pangan serta pertumbuhan ekonomi nasional.



Gambar 1. Sistem agribisnis
Sumber: Musyadar dan Sutoyo (2017)

b. Kinerja Agribisnis

Kinerja agribisnis berfokus pada bagaimana efektivitas dan efisiensi dalam sistem agribisnis dapat diukur dan ditingkatkan untuk mencapai hasil yang optimal. Kinerja agribisnis mencakup berbagai aspek, termasuk produktivitas, profitabilitas, daya saing, serta keberlanjutan usaha. Pengelolaan agribisnis yang baik membutuhkan penerapan prinsip-prinsip manajemen yang melibatkan perencanaan strategis, alokasi sumber daya yang efisien, serta evaluasi dan kontrol yang ketat untuk memastikan pencapaian tujuan bisnis. Kinerja agribisnis dipengaruhi oleh berbagai faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi

kemampuan manajerial, teknologi yang digunakan, serta modal yang tersedia, sedangkan faktor eksternal mencakup kondisi pasar, kebijakan pemerintah, serta faktor lingkungan seperti perubahan iklim dan ketersediaan sumber daya alam. Keberhasilan dalam agribisnis tidak hanya diukur dari hasil produksi yang tinggi, tetapi juga dari efisiensi dalam proses produksi dan distribusi, yang dapat meningkatkan daya saing produk di pasar domestik maupun internasional (Musyadar dan Sutoyo, 2017).

Pendekatan yang sering digunakan dalam mengukur kinerja agribisnis adalah melalui indikator ekonomi seperti *Return on Investment* (ROI), *Gross Margin*, serta efisiensi biaya produksi. Selain itu, aspek sosial dan lingkungan juga menjadi bagian penting dalam menilai kinerja agribisnis, terutama dalam konsep agribisnis berkelanjutan. Konteks ini menekankan pada agribisnis yang baik harus mampu meningkatkan kesejahteraan petani, menciptakan lapangan kerja, serta menjaga keseimbangan ekosistem. Oleh karena itu, penerapan teknologi ramah lingkungan, penggunaan sumber daya yang berkelanjutan, serta praktik pertanian yang bertanggung jawab menjadi bagian dari strategi peningkatan kinerja agribisnis. Upaya meningkatkan kinerja agribisnis, diperlukan integrasi yang baik antara seluruh subsistem dalam rantai nilai agribisnis, mulai dari penyediaan input, produksi, pengolahan, hingga pemasaran. Inovasi dalam teknologi pertanian, akses terhadap pembiayaan yang lebih baik, serta kebijakan yang mendukung juga menjadi faktor kunci dalam peningkatan daya saing agribisnis. Manajemen yang efektif dan strategi yang tepat, sektor agribisnis dapat terus berkembang dan memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap perekonomian, ketahanan pangan, serta kesejahteraan masyarakat (Musyadar dan Sutoyo, 2017).

c. Indeks Agribisnis

Agribisnis merupakan suatu sistem dalam bidang pertanian yang menghubungkan berbagai subsistem yang saling berkaitan satu sama lain. Setiap subsistem dalam aktivitas agribisnis memiliki fungsi serta manfaat yang berbeda-beda. Upaya

mengevaluasi apakah subsistem-subsistem tersebut berjalan dengan baik, dapat digunakan alat ukur berupa indeks agribisnis (Virgiana, Arifin, dan Suryani, 2019). Apabila indeks agribisnis menunjukkan angka yang tinggi, maka menandakan bahwa sistem agribisnis tersebut berjalan lancar. Sebaliknya, jika nilainya rendah, maka performa sistem juga menurun (Soegiri, 2009). Artinya, jika satu subsistem tidak berfungsi secara optimal, maka keseluruhan sistem agribisnis tidak dapat beroperasi secara maksimal (Saragih, 2001).

Penghitungan indeks agribisnis mencakup lima subsistem utama, yaitu pengadaan sarana produksi, usahatani, pengolahan, pemasaran, serta layanan penunjang. Ketersediaan sarana produksi seperti input pertanian berpengaruh besar terhadap volume hasil usahatani (Maulidah, 2012). Faktor-faktor seperti penggunaan benih unggul yang sesuai lokasi, kepemilikan lahan bersertifikat, proporsi pupuk dan pestisida yang tepat, serta keterampilan tenaga kerja menjadi aspek penting dalam keberhasilan sistem agribisnis.

Usahatani sendiri memiliki peran krusial karena menentukan jumlah hasil panen dan pendapatan yang diperoleh. Proses pengolahan turut berperan penting dengan memberikan nilai tambah yang dapat meningkatkan kesejahteraan petani. Begitu juga dengan pemasaran, yang memastikan produk dapat dengan cepat sampai ke konsumen, sehingga roda ekonomi terus berputar. Layanan penunjang, seperti lembaga keuangan untuk modal, lembaga penyuluhan untuk edukasi petani, dan lain-lain, juga berperan besar dalam mendukung kelancaran tiap subsistem (Rahim dan Astuti, 2005).

Indeks agribisnis dihitung dengan menjumlahkan skor dari sejumlah indikator yang telah ditetapkan. Untuk subsistem sarana produksi padi sehat teknologi BBM, terdapat 12 indikator yang meliputi aspek lahan, benih, ketersediaan input, lokasi tanam, hingga alat pertanian dan tenaga kerja. Indikator ini disusun berdasarkan pedoman dari perpaduan antara Peraturan Menteri Pertanian Nomor 3 Tahun 2024 tentang pengembangan kawasan pertanian dan *Sustainable Rice Platform (SRP) Standard for Sustainable Rice Cultivation.*

Pada subsistem usahatani, digunakan 22 indikator, mencakup penggunaan lahan dan input, aktivitas pengolahan tanah, pemupukan, pengendalian hama, irigasi, panen, hingga produktivitas dan pendapatan. Indikator produktivitas menggunakan standar produktivitas padi sehat teknologi BBM tingkat kecamatan tahun 2020, sementara indikator pendapatan mengacu pada rasio R/C usahatani menurut Soekartawi (2011). Untuk subsistem pengolahan, digunakan 7 indikator yang mencakup transportasi, sortasi, penggunaan alat, pengemasan, standarisasi mutu, serta aspek keamanan kerja. Indikator-indikator ini diambil dari Peraturan Menteri Pertanian Nomor 3 Tahun 2024 tentang pengembangan kawasan pertanian dan *Sustainable Rice Platform (SRP) Standard for Sustainable Rice Cultivation.*

Indeks pemasaran dihitung dengan 8 indikator yang meliputi transportasi padi sehat teknologi BBM dalam bentuk gabah dan beras, struktur pasar, penentuan harga, serta efisiensi pemasaran, sebagaimana tercantum dalam Permentan No.73 Tahun 2013. Untuk layanan penunjang, indeks agribisnis mencakup 8 indikator, seperti keberadaan kelompok tani, lembaga keuangan, penyuluhan, kebijakan pemerintah, sarana transportasi, komunikasi, koperasi, dan toko sarana produksi, sesuai teori pengembangan sistem agribisnis dari Departemen Pertanian (2002).

4. Usahatani Padi

Pada konteks pembangunan pertanian berkelanjutan, aspek lingkungan merupakan dimensi yang sangat krusial karena berkaitan langsung dengan keberlangsungan produktivitas lahan dan kualitas ekosistem dalam jangka panjang. Praktik pertanian konvensional yang bergantung pada penggunaan pupuk kimia secara intensif terbukti menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti degradasi kesuburan tanah, penurunan kandungan bahan organik, pencemaran air, serta berkurangnya keanekaragaman hayati tanah (Tilman et al., 2002; Zhang et al., 2015). Pupuk kimia tersusun dari senyawa anorganik seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang diproduksi melalui proses industri dengan bahan baku utama berasal dari sumber daya alam tak terbarukan, seperti gas alam untuk

sintesis amonia, batuan fosfat, dan mineral kalium (Erisman et al., 2008). Penggunaan pupuk kimia yang tidak berimbang dan berlangsung secara terus-menerus menyebabkan ketergantungan terhadap input eksternal serta menurunkan kualitas lingkungan secara bertahap.

Pengembangan inovasi pertanian ramah lingkungan mendorong penerapan Budidaya Berbasis Mikroba (BBM) sebagai alternatif yang lebih berkelanjutan. Pupuk BBM dibuat dari bahan organik seperti jerami, sekam, dan kotoran ternak yang diperkaya dengan mikroorganisme fungsional, antara lain bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat, dan mikroba dekomposer (Vessey, 2003; Bhardwaj et al., 2014). Mikroorganisme tersebut berperan dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara secara alami, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan aktivitas biologis tanah. Pupuk BBM tidak hanya berfungsi sebagai penyedia unsur hara, tetapi juga sebagai agen pemulih kesuburan tanah yang bekerja secara bertahap dan berkelanjutan.

Penggunaan pupuk berbasis mikroba secara berulang dalam beberapa musim tanam terbukti mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah, kapasitas tukar kation, serta populasi mikroorganisme yang berperan dalam siklus hara (Lal, 2015). Penerapan BBM hingga sekitar lima kali musim tanam dapat menghasilkan kondisi tanah yang lebih stabil secara biologis sehingga kebutuhan terhadap pupuk kimia dapat berkurang secara signifikan bahkan tidak lagi diperlukan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem BBM mampu menciptakan keseimbangan alami dalam tanah sekaligus meningkatkan efisiensi penggunaan input produksi.

Penerapan sistem BBM memberikan dampak positif dalam jangka panjang terhadap keberlanjutan lingkungan pertanian. Pengurangan penggunaan pupuk kimia berkontribusi dalam menekan risiko pencemaran tanah dan air serta menjaga kualitas ekosistem. Keberlanjutan lingkungan yang terjaga akan mendukung ketersediaan sumber daya bagi generasi mendatang dan mengurangi risiko degradasi lahan yang dapat menurunkan produktivitas pertanian. Konsep ini sejalan dengan prinsip pertanian berkelanjutan yang menekankan kemampuan

sistem pertanian dalam mempertahankan produktivitas dan menjaga kualitas lingkungan (Pretty, 2008).

a. Usahatani Padi Teknologi Budidaya Berbasis Mikroba (BBM)

Budidaya padi dengan mikroba merupakan salah satu pendekatan pertanian berkelanjutan yang bertujuan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman dengan mengoptimalkan peran mikroorganisme tanah. Pemanfaatan mikroba dalam sistem pertanian juga dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, sehingga lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Salah satu teknik yang digunakan dalam budidaya padi berbasis mikroba adalah penerapan pupuk hayati yang mengandung mikroorganisme aktif. Pupuk hayati ini dapat membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Selain itu, kombinasi antara pupuk organik berbasis mikroba dengan bahan pembenah tanah seperti biochar juga terbukti efektif dalam meningkatkan hasil panen. Selain meningkatkan produktivitas, sistem budidaya padi dengan mikroba juga berdampak positif pada lingkungan. Melalui pengurangan penggunaan pupuk dan pestisida sintetis, sistem ini dapat mengurangi pencemaran tanah dan air serta menjaga keseimbangan ekosistem tanah. Hal ini sejalan dengan prinsip pertanian organik yang menekankan keberlanjutan dan keseimbangan ekosistem. Oleh karena itu, penerapan mikroba dalam budidaya padi tidak hanya meningkatkan hasil panen tetapi juga membantu menjaga keberlanjutan lingkungan dan kesehatan tanah dalam jangka Panjang (Piay dkk, 2012).

Keberhasilan budidaya padi dengan mikroba bergantung pada beberapa faktor, seperti pemilihan jenis mikroorganisme yang sesuai, kondisi tanah, dan metode aplikasi yang digunakan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut dan edukasi kepada petani agar teknologi ini dapat diterapkan secara luas. Dengan demikian, budidaya padi berbasis mikroba dapat menjadi solusi inovatif dalam menghadapi tantangan pertanian modern, terutama dalam upaya meningkatkan ketahanan pangan secara berkelanjutan (Piay dkk, 2012).

Padi teknologi BBM adalah padi yang dibudidayakan dengan sistem Budidaya Berbasis Mikroba (BBM), yaitu metode pertanian organik yang memanfaatkan konsorsium mikroba untuk memperbaiki kesuburan tanah, mendukung pertumbuhan tanaman, mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintetis, sehingga menghasilkan beras organik yang sehat, bebas residu pestisida, berkualitas tinggi, dan ramah lingkungan. Berikut adalah Standar Operasional Prosedur (SOP) penanaman padi dengan sistem Budidaya Berbasis Mikroba (BBM):

1) Bakar batang padi sisa panen sebelum tanah diolah.
2) Semprot 3 L/Ha BIO GHALY CAIR ke-1 pada lahan yang belum diolah.
3) Bajak dan garu lahan yang telah disemprot BIO GHALY CAIR ke-1.
4) Ratakan lahan yang sudah dibajak.
5) Pada saat proses blebeg (rendam air), lakukan pemusnahan hama keong dengan bahan kimia (BILA ADA).
6) Tabur 1 Ton/Ha GHALY ORGANIK PADAT setelah lahan diblebeg dan disemprot BIO GHALY CAIR secukupnya.
7) Menanam padi dengan planter (jarak tanam: 9x28 cm, 5 bibit per lubang).
8) Penyemprotan BIO GHALY CAIR ke-2 (dosis 3 L/Ha, umur padi 7 HST).
9) Gosrok gulma (umur padi 15 HST).
10) Penyemprotan BIO GHALY CAIR ke-3 (dosis 3 L/Ha, umur padi 15 HST).
11) Penyemprotan BIO GHALY CAIR ke-4 (dosis 3 L/Ha, umur padi 30 HST).
12) Penyemprotan BIO GHALY CAIR ke-5 (dosis 3 L/Ha, umur padi 40 HST).
13) Penyemprotan BIO GHALY CAIR ke-6 (dosis 3 L/Ha, umur padi 60 HST).
14) Penyemprotan BIO GHALY CAIR ke-7 (dosis 3 L/Ha, umur padi 80 HST).
15) Panen.

b. Usahatani Padi Konvensional

Usahatani padi merupakan suatu sistem kegiatan produksi yang mencakup pengelolaan lahan, input produksi, tenaga kerja, dan teknologi dengan tujuan untuk memperoleh hasil yang optimal secara ekonomi. Produktivitas usahatani padi sangat dipengaruhi oleh kombinasi antara benih unggul, teknik budidaya

yang tepat, serta kemampuan petani dalam mengelola faktor-faktor produksi seperti air, pupuk, dan tenaga kerja. Konsep Intensifikasi Padi 400 (IP 400) misalnya, merupakan inovasi yang mengembangkan potensi tanam empat kali dalam setahun, dengan menekankan pada efisiensi pemanfaatan waktu tanam dan teknologi adaptif berbasis Lokasi (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2016).

Dari sisi budidaya, keberhasilan usahatani padi sangat ditentukan oleh penerapan teknik budidaya yang sesuai dengan kondisi agroekosistem setempat. Secara rinci tahapan budidaya dimulai dari persiapan lahan, pemilihan varietas unggul, persemaian, tanam, pemupukan, pengendalian hama terpadu (PHT), hingga panen dan pascapanen. Salah satu aspek kunci dalam budidaya padi adalah pengelolaan air secara efisien, karena air berperan vital dalam fase pertumbuhan tanaman padi. Selain itu, pendekatan budidaya terpadu yang menekankan pada prinsip efisiensi input dan peningkatan hasil secara berkelanjutan menjadi landasan penting dalam pengembangan sistem produksi padi di Indonesia (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2016).

Berikut adalah uraian cara budidaya padi dalam pertanian konvensional menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2016):

1) Persiapan Lahan

   Persiapan lahan dilakukan segera setelah panen sebelumnya untuk mempersingkat waktu tanam. Pengolahan tanah dilakukan secara minimum (*minimum tillage*), yaitu hanya satu kali bajak dan satu kali garu, cukup untuk meratakan permukaan lahan dan menghancurkan sisa-sisa tanaman. Tujuannya adalah untuk menjaga struktur tanah, menghemat waktu, tenaga, serta mencegah kerusakan tanah akibat olah tanah yang berlebihan.

2) Pemilihan Varietas Unggul

   Pemilihan varietas sangat penting dilakukan. Varietas yang digunakan harus berumur genjah (cepat panen), beberapa varietas yang dianjurkan antara lain Inpari 32, IPB 3S, dan Hipa 7. Varietas ini memiliki potensi hasil tinggi, umur pendek (90–100 hari), tahan terhadap hama dan penyakit tertentu, serta adaptif terhadap berbagai kondisi agroekosistem.

3) Persemaian

Persemaian dilakukan dengan sistem dapog atau semai kering yang hemat ruang dan waktu. Persemaian dapog memanfaatkan plastik sebagai alas dan hanya memerlukan waktu sekitar 14 hari hingga bibit siap tanam. Persemaian dilakukan dekat lahan tanam untuk memudahkan pemindahan bibit dan menghindari stres tanaman.

4) Penanaman

Bibit ditanam saat berumur 14–17 hari setelah semai. Jarak tanam ideal adalah 25 x 25 cm atau 25 x 20 cm tergantung varietas dan kesuburan lahan. Pada satu lubang tanam biasanya dimasukkan 2–3 bibit. Sistem ini juga memudahkan pemeliharaan dan meningkatkan hasil panen.

5) Pengelolaan Air

Air dikelola dengan sistem pengairan berselang (*intermittent irrigation*), yaitu membiarkan tanah mengering beberapa hari sebelum diairi kembali. Cara ini terbukti hemat air, meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi, memperkuat perakaran tanaman, serta mengurangi emisi gas rumah kaca dari sawah. Pengelolaan air yang baik sangat penting untuk pertumbuhan tanaman optimal, terutama pada musim kemarau.

6) Pemupukan Berimbang

Pemupukan dilakukan sesuai kebutuhan tanaman dan hasil analisis tanah. Umumnya, digunakan pupuk anorganik (Urea, SP-36, KCl) dalam dosis berimbang, serta ditambahkan pupuk organik untuk memperbaiki struktur tanah. Pupuk diberikan secara bertahap: awal tanam, anakan maksimum, dan pembentukan malai. Pemupukan berimbang bertujuan untuk menghindari kelebihan atau kekurangan hara yang dapat mengganggu pertumbuhan dan hasil tanaman.

7) Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian dilakukan dengan pendekatan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang meliputi pemantauan lapangan secara rutin, penggunaan varietas tahan, pelepasan musuh alami, dan penggunaan pestisida secara selektif bila ambang ekonomi terlampaui. Langkah ini bertujuan menekan penggunaan bahan kimia dan mencegah resistensi hama.

8) Penyiangan Gulma

   Gulma dikendalikan dengan cara mekanis dan kimiawi. Penyiangan pertama dilakukan saat umur tanaman sekitar 21 hari setelah tanam dan kedua sekitar umur 35 hari. Gulma harus dikendalikan karena dapat bersaing dengan tanaman padi dalam hal air, cahaya, dan nutrisi, yang berdampak pada penurunan hasil. Penyiangan tepat waktu membantu pertumbuhan padi lebih optimal dan sehat.

9) Panen dan Pascapanen

   Padi dipanen saat 85–90% malai telah menguning. Panen yang terlalu cepat atau terlalu lambat akan menurunkan kualitas dan kuantitas gabah. Setelah panen, dilakukan perontokan, pengeringan, dan penyimpanan dengan standar mutu yang baik agar kualitas gabah tetap terjaga. Proses pascapanen yang efisien dan cepat membantu mengurangi kehilangan hasil dan meningkatkan nilai jual.

5. Kajian Penelitian Terdahulu

Tinjauan terhadap penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kajian mengenai kinerja agribisnis dan keberlanjutan usahatani padi telah dilakukan dengan berbagai pendekatan dan fokus yang beragam. Pada penelitian yang menitikberatkan pada kinerja usahatani, seperti Nainggolan dkk. (2024), Nugraha & Heryanto (2024), serta Dartana dkk. (2024), umumnya menggunakan analisis finansial seperti R/C ratio, B/C ratio, dan regresi untuk mengukur tingkat keuntungan dan efisiensi usaha. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa usahatani padi pada umumnya layak dan menguntungkan, namun analisis yang dilakukan masih terbatas pada aspek ekonomi dan belum mencakup dimensi keberlanjutan secara menyeluruh. Penelitian lain seperti Saragi dkk. (2021), Nainggolan dkk. (2022), serta Nursidiq dkk. (2020) menggunakan pendekatan deskriptif sistem agribisnis untuk menilai kinerja setiap subsistem, namun hasilnya masih bersifat kualitatif dan belum mampu memberikan ukuran kuantitatif terhadap tingkat keberlanjutan.

Penelitian yang berfokus pada keberlanjutan usahatani padi, seperti Zuhdi dkk. (2021), Nurhidayat dkk. (2022), Dzikrillah dkk. (2017), Arief dkk. (2025), dan Ekopsi dkk. (2023), umumnya menggunakan metode *Multidimensional Scaling* (MDS) dengan pendekatan Rapfish atau sejenisnya. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa keberlanjutan usahatani padi berada pada kategori yang bervariasi, mulai dari kurang berkelanjutan hingga cukup berkelanjutan, tergantung pada kondisi masing-masing wilayah dan dimensi yang dianalisis. Dimensi ekonomi seringkali menjadi aspek yang paling lemah, terutama terkait akses pasar, harga, dan kelembagaan. Pada penelitian Rauf (2024) yang menggunakan pendekatan *Multi-Aspect Sustainability Analysis* (MSA) menunjukkan bahwa metode ini mampu memberikan hasil yang lebih komprehensif dengan mengintegrasikan berbagai dimensi keberlanjutan dalam satu kerangka analisis yang terpadu.

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat kesenjangan dalam kajian sebelumnya, yaitu belum banyak penelitian yang mengintegrasikan analisis kinerja agribisnis dengan keberlanjutan dalam satu pendekatan yang komprehensif, serta belum optimal dalam mengakomodasi berbagai dimensi secara simultan. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode *Multi-Aspect Sustainability Analysis* (MSA) karena dinilai mampu mengukur tingkat keberlanjutan secara lebih menyeluruh melalui lima dimensi utama, yaitu ekonomi, ekologi, sosial, teknologi, dan kelembagaan. Metode ini tidak hanya menghasilkan indeks keberlanjutan, tetapi juga mampu mengidentifikasi atribut sensitif yang berpengaruh terhadap keberlanjutan sistem. Dengan demikian, penggunaan MSA diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif dan akurat dalam menilai keberlanjutan usahatani padi, sekaligus menjadi dasar dalam merumuskan strategi pengembangan agribisnis yang berkelanjutan.

Tabel 5. Penelitian Terdahulu

No	Judul/Peneliti/Tahun	Tujuan	Metode Analisis	Hasil Penelitian
1	Kinerja Usaha Tani Padi Sawah Di Desa Sei Beras Sekata, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang (Nainggolan dkk, 2024)	Besar pendapatan bersih usahatani padi sawah/ha/MT, kelayakan usahatani padi sawah dan strategi berusahatani padi sawah.	Analisis tuktur biaya, analisis pendapatan, analisis nisbah R/C, dan analisis SWOT.	Pendapatan bersih rata-rata usahatani padi sawah di daerah penelitian Rp. 17.352.288,10 /ha/MT. Kelayakan usahatani padi sawah dalam nilai R/C sebesar 2,03 maka R/C > 1 menyatakan bahwa usahatani padi sawah di Desa Sei Beras Sekata, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang layak untuk diusahakan.
2	Analisis Kinerja Agribisnis Padi Organik di Kabupaten Pangandaran (Saragi dkk, 2021)	Mendeskripsikan kinerja dan menganalisis pengaruh antar subsistem agribisnis berdasarkan pendekatan sistem Pengembangan agribisnis padi organic memperoleh kinerja cukup.	Analisis deskriptif	Hasil penelitian Berdasarkan pendekatan system agribisnis yang terdiri dari subsistem penyediaan input, budi daya, penanganan panen dan pascapanen, pemasaran dan penunjang menunjukkan bahwa kinerja agribisnis padi organik di Kabupaten Pangandaran memperoleh kinerja cukup.
3	Analisis Kinerja Agribisnis Binaan Jamtani di Kabupaten Padi Organik Petani Pangandaran (Nainggolan dkk, 2022)	Mendeskripsikan kinerja subsistem agribisnis dalam pengembangan agribisnis padi organic pada petani.	Metode deskriptif	Perubahan produksi jika dilihat dari agribisnis yang terdiri atas subsistem penyediaan input, budi daya, penanganan panen dan pascapanen, pemasaran dan penunjang menunjukkan bahwa kinerja agribisnis padi organik pada petani mitra JAMTANI di kabupaten Pangandaran jumlah petani, sebanyak 120 orang pernah mengalami perubahan jumlah produksi.memperoleh kinerja cukup.

Tabel 5. Lanjutan

4.	Kinerja Usahatani Padi Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya (Maliano dkk, 2022)	1. Menganalisis tingkat efisiensi teknis usahatani padi sawah tadah hujan 2. Penyebab inefisiensi teknis usahatani padi sawah tadah hujan	Analisis data menggunakan *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) yang diolah menggunakan software *frontier* 4.1c.	Hasil penelitian menunjukan rata-rata tingkat efisiensi teknis yang di capai oleh petani padi sawah tadah hujan adalah 0,83 dengan tingkat efisiensi tertinggi 0,98 dan terendah 0,48 yang mengartikan bahwa usahatani padi tersebut sudah efisien secara teknis. Adapun faktor yang menjadi penyebab inefisiensi teknis usahatani padi sawah tadah hujan ialah tingkat pendidikan dan pengalaman berusahatani.
5.	Kinerja Agribisnis Kedelai di Kabupaten Banyumas (Wijayanti dkk,, 2024)	Mengkaji kinerja sistem agribisnis kedelai di Kabupaten Banyumas	Persentase indeks rata rata persepsi petani kedelai	Berdasarkan pendekatan sistem agribisnis menunjukkan bahwa kinerja subsistem agribisnis kedelai di kabupaten Banyumas memperoleh skor kinerja rata untuk keseluruhan subsistem agribisnis kedelai sebesar 3,58 dengan kategori baik. Nilai tertinggi pada subsistem hulu dan terendah pada subsistem usahatani.
6.	Kinerja Usahatani Petani Padi di Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) Kabupaten Subang (Nugraha & Heryanto, 2024)	Mengukur kinerja usahatani padi di LP2B di Kabupaten Subang	Analisis usahatani	Hasil menunjukkan bahwa secara kinerja, usahatani padi di area LP2B Kab. Subang termasuk dalam kategori menguntungkan dengan nilai B/C 0,9 untuk lahan kurang dari 0,5 ha; B/C 1,2 untuk lahan 0,5-1 ha; dan BC 1,3 untuk lahan di atas 1 ha. Kondisi ini menunjukkan bahwa efisiensi meningkat seiring dengan bertambahnya luas lahan.

Tabel 5. Lanjutan

7.	Analisis Keberlanjutan Usahatani Padi di Kabupaten Siak (Studi Kasus di Gapoktan Mekar Jaya, Kecamatan Sabak Auh) (Zuhdi dkk, 2021)	Menganalisis keberlanjutan usahatani padi di Kabupaten Siak	Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Teknik Multidimensional Scalling (MDS) menggunakan aplikasi Rapfish (Rapid Appraisal for Fisheries).	Nilai ordinasi MDS menunjukkan empat dimensi yang masuk dalam indikator cukup berkelanjutan yaitu dimensi ekologi, sosial, teknologi dan kelembagaan. Sedangkan dimensi ekonomi berada pada indikator kurang berkelanjutan. Faktor pengungkit yang menjadikan dimensi ekonomi menjadi kurang berkelanjutan adalah ketidaktersediaan mitra usaha di wilayah tersebut sehingga menyulitkan bagi petani untuk bisa menjual hasil panennya ke konsumen.
8.	Status Keberlanjutan Usahatani padi Organik di Kabupaten Jember dan Bondowoso (Nurhidayat dkk, 2022)	Mendeskripsikan kondisi keberlanjutan usahatani tanaman organik di Jember dan Bondowoso.	Metode yang digunakan yaitu Multi-Dimensional Scalling untuk dapat menganalisis lima dimensi keberlanjutan.	Hasil analisis menyatakan bahwa usahatani pada Kabupaten Jember "cukup berkelanjutan", sedangkan pada Kabupaten Bondowoso "baik sangat berkelanjutan". Petani produsen padi organik di Kabupaten Jember saat ini masih sedikit, sedangkan di Kabupaten Bondowoso mencapai sekitar 100 petani padi organik yang bergabung dalam gabungan kelompok tani.
9.	Keberlanjutan Usahatani Padi Sawah di Wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Paguyaman Kabupaten Boalemo (Rauf, 2024)	Menganalisis menganalisis keberlanjutan usahatani padi sawah di kawasan daerah aliran sungai (DAS) Paguyaman Kabupaten Boalemo ditinjau dari aspek ekologi, ekonomi, kelembagaan dan teknologi.	Analisis data yang digunakan untuk analisis keberlanjutan ini menggunakan program *Multiaspect Sustainability Analysis* (MSA).	Penelitian menunjukkan LI sebesar 0,3877 (menyebar), SI sebesar 1,1094 (spesial), dan keberlanjutan padi sawah sangat baik dengan skor rata-rata 79,64%. Aspek ekologi, ekonomi, kelembagaan, dan teknologi semuanya berada pada kriteria cukup baik.

Tabel 5. Lanjutan

10.	Analisis Keberlanjutan Usahatani Padi Organik di Kecamatan Kamang Magek dan Kecamatan Canduang Kabupaten Agam Sumatera Barat (Maulidia dkk, 2025)	Mengetahui status keberlanjutan usahatani padi organik di Kecamatan Kamang Magek dan Kecamatan Canduang, serta mengidentifikasi atribut sensitif dari usahatani padi organik.	Analisis data dilakukan dengan metode *multidimensional scaling* (MDS) menggunakan software *RAP-Organic*.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa usahatani padi organik di Kecamatan Kamang Magek dan Canduang cukup berkelanjutan pada dimensi ekologi dan sosial, dengan faktor sensitif meliputi kesehatan tanaman, keragaman hayati, kesuburan tanah, penggunaan pupuk organik, tingkat pendidikan petani, akses bantuan, kemandirian pangan, pengetahuan konservasi, serta distribusi pendapatan. Dimensi ekonomi tergolong kurang berkelanjutan karena dipengaruhi harga padi organik, ketersediaan pasar*, benefit cost ratio*, dan status kepemilikan lahan.
11	Kinerja Usahatani Padi Sawah Di Kabupaten Tulang Bawang (Dartana dkk, 2024)	Menganalisis faktor faktor apa saja yang mempengaruhi kinerja usahatani untuk meningkatkan produksi padi sawah, mengidentifikasi faktor faktor produksi (lahan, benih, pupuk, pestisida, dan tenaga kerja) yang berpengaruh terhadap produksi padi sawah, dan menganalisis faktor faktor produksi yang meningkatkan pendapatan petani di kabupaten Tulang Bawang.	Regresi Linier Berganda.	Faktor faktor produksi yang mempengaruhi kinerja usahatani dalam meningkatkan produksi padi dan pendapatan dianalisis menggunakan analisis Excel *Cobb Douglas*. Hasil penelitian menunjukkan kinerja usaha tani termasuk dalam kategori efisien dengan R/C ratio 1,64. Faktor-faktor produksi berpengaruh secara signifikan terhadap kinerja usahatani padi.

Tabel 5. Lanjutan

12. Analisis Keberlanjutan Usahatani Padi Sawah di Kecamatan Soreang Kabupaten Bandung (Dzikrillah dkk, 2017)	Menilai dan menganalisis status keberlanjutan usahatani padi sawah di Kecamatan Soreang Kabupaten Bandung berdasarkan 5 dimensi keberlanjutan.	Pendekatan *Rap-Farm* dengan menerapkan teknik MDS (*Multidimensional Scaling*).	Usahatani padi sawah di Kecamatan Soreang tergolong kurang berkelanjutan, meskipun Desa Karamatmulya dan Desa Soreang cukup berkelanjutan. Keberlanjutan dipengaruhi rendahnya motivasi dan kesadaran petani terhadap input ramah lingkungan.
13. Analisis Multidimensi Keberlanjutan Usahatani Padi Sawah: Studi Kasus di Desa Ponoragan, Kecamatan Loa Kulu, Kabupaten Kutai Kartanegara (Arief dkk., 2025)	Mengetahui status keberlanjutan usahatani padi sawah di Desa Ponoragan dan mengetahui atribut yang memiliki sensitivitas.	Analisis data menggunakan *Multidimensional Scalling* dengan software RAPFARM	Hasil penelitian usahatani padi sawah di Desa Ponoragan memiliki nilai multidimensi sebesar 43,90% (Kurang Berkelanjutan). Dimensi sosial tergolong berkelanjutan dengan atribut sensitif jenjang pendidikan petani, sedangkan dimensi ekonomi, ekologi, teknologi, dan kelembagaan kurang berkelanjutan.
14. Analisis Keberlanjutan Usaha Padi Sawah Di Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas Provinsi Sumatera Selatan (Ekopsi dkk, 2023)	Mengetahui status keberlanjutan dan atribut sensitif dari setiap dimensi pada budidaya padi sawah dataran rendah di Kecamatan Tugumulyo, Kabupaten Musi Rawas, Provinsi Sumatera Selatan.	Analisis keberlanjutan dilakukan dengan menggunakan analisis Multi-Dimensional Scaling yang terdiri dari 5 dimensi, yaitu dimensi ekologi, sosial budaya, ekonomi, teknologi dan infrastruktur, serta hukum dan kelembagaan.	Usahatani padi sawah di Kecamatan Tugumulyo memiliki indeks keberlanjutan multidimensi 44,30 dengan status kurang berkelanjutan, kecuali dimensi teknologi dan infrastruktur yang cukup berkelanjutan. Atribut sensitif mencakup kesesuaian lahan, penggunaan input organik, gagal panen, harga dan upah tenaga kerja, konflik air, pengetahuan serta gotong royong petani, ketersediaan alat dan benih, standarisasi kualitas beras, hingga skema pembiayaan mikro.

Tabel 5. Lanjutan

15. Analisis Kinerja Sistem Agribisnis Paprika di Kabupaten Bandung Barat (Nursidiq dkk,, 2020)	Menganalisis kinerja sistem agribisnis paprika di Kabupaten Bandung Barat.	Subsistem penyediaan input, budi daya, penanganan panen dan pascapanen, pemasaran dan penunjang dianalisis dengan menggunakan persentase indeks rata rata persepsi petani paprika.	Hasil penelitian menunjukan bahwa kinerja sistem agribisnis paprika di Kabupaten Bandung Barat secara umum termasuk kategori baik dengan nilai tertinggi subsistem pemasaran dan terendah subsistem budi daya dan penunjang. Kinerja sistem agribisnis paprika dapat meningkat dengan perbaikan setiap subsistem.
16. *Cost-benefit analysis of diversified farming systems across Europe: Incorporating non market benefits of ecosystem services* (Alcon dkk, 2024)	Menilai dampak ekonomi dari sistem pertanian terdiversifikasi di Eropa dengan membandingkannya dengan sistem monokultur, serta mengintegrasikan manfaat ekonomi pasar dan non-pasar dari jasa ekosistem.	Analisis social gross margins untuk evaluasi jangka pendek. Analisis cost-benefit untuk evaluasi jangka menengah dan panjang. Integrasi manfaat non pasar seperti manfaat lingkungan dan sosial melalui teknik valuasi ekonomi.	Sistem pertanian terdiversifikasi menunjukkan peningkatan margin sosial dibandingkan monokultur, terutama ketika manfaat lingkungan dan sosial diperhitungkan. Dalam jangka panjang, sistem pertanian terdiversifikasi memberikan keuntungan ekonomi lebih besar karena peningkatan jasa ekosistem. Kebijakan yang mendukung diversifikasi tanaman dapat meningkatkan keberlanjutan dan ketahanan sistem pertanian terhadap perubahan iklim.
17. *Green productivity and undesirable outputs in agriculture: a systematic review of DEA approach and policy recommendations (*Streimikis & Saraji, 2022)	Melakukan tinjauan sistematis terhadap penggunaan pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA) dalam mengukur efisiensi produktivitas hijau di sektor pertanian, khususnya dalam mengelola keluaran yang tidak diinginkan seperti polusi dan limbah.	Tinjauan sistematis terhadap 58 studi yang diterbitkan dari tahun 2000 hingga 2020 menggunakan protokol PRISMA. Analisis model DEA yang digunakan dalam penelitian produktivitas hijau pertanian, termasuk CCR, BCC, SBM, dan RAM. Identifikasi tren penelitian berdasarkan tahun publikasi, kebangsaan penulis	Peneliti asal China merupakan kontributor terbesar dalam bidang ini. Sekitar 25% dari studi yang ditinjau berfokus pada polusi pertanian. Model DEA banyak digunakan untuk mengukur efisiensi dalam keberlanjutan pertanian, terutama dalam mengelola dampak lingkungan. Penelitian ini memberikan rekomendasi kebijakan untuk meningkatkan produktivitas hijau dan keberlanjutan sektor pertanian.

Tabel 5. Lanjutan

18	*Integrating aquaponics production systems into the Romanian green procurement network* (Costache dkk, 2021)	Mengevaluasi peluang integrasi sistem produksi akuaponik sebagai solusi *Environmentally Preferable Procurement* (EPP) di Rumania untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan sektor pertanian dan akuakultur serta mengurangi konflik antara kedua sektor tersebut.	Analisis peramalan menggunakan enam metode: *exponential smoothing, Holt, Holt exponential, Holt damped, ARIMA, dan LSTM*. Perbandingan produksi akuakultur, produksi tanaman pertanian yang cocok untuk akuaponik, luas pertanian organik, dan jumlah pestisida serta insektisida yang digunakan di Rumania dan Uni Eropa.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi akuakultur di Rumania memiliki tren meningkat dibandingkan dengan rata-rata Uni Eropa, sementara produksi tanaman utama yang dapat ditanam dalam sistem akuaponik mengalami penurunan yang tidak konsisten. Luas pertanian organik di Rumania menunjukkan tren peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan Uni Eropa, yang menunjukkan arah pembangunan berkelanjutan. Selain itu, jumlah pestisida dan insektisida yang digunakan dalam pertanian mengalami penurunan.
19.	*Government Policy and Agricultural Production: A Scoping Review to Inform Research and Policy on Healthy Agricultural Commodities* (Lencucha dkk, 2020)	Mensintesis literatur mengenai kebijakan pemerintah dalam produksi pertanian, dengan fokus pada kebijakan yang dapat menggeser produksi pertanian ke arah komoditas yang lebih sehat. Penelitian ini juga berupaya untuk menyusun tipologi kebijakan yang mempengaruhi produksi pertanian serta mengevaluasi cara-cara dampaknya diukur dalam literatur yang ada.	*Scoping review*	Hasil penelitian menunjukkan bahwa dukungan input (seperti subsidi pupuk dan benih), dukungan output (seperti subsidi harga dan pembatasan ekspor), serta dukungan teknis (seperti layanan penyuluhan) memiliki dampak yang beragam terhadap produksi pertanian. Sementara kebijakan subsidi keuangan seperti bantuan tunai dan kredit menunjukkan hasil yang beragam, dengan dampak positif dan negatif terhadap efisiensi dan pendapatan petani.

Tabel 5. Lanjutan

20.	*Implications of the Marketing Mix for the Added Value of Horticultural Plant Business in Enrekang Regency (Case Study of Salak Fruit Plants in Enrekang Regency*) (Idris dkk, 2023)	Menganalisis pengaruh penerapan bauran pemasaran terhadap pendapatan petani salak di Kabupaten Enrekang serta mengevaluasi margin pemasaran dan efisiensi pemasaran dalam berbagai saluran distribusi.	*Benefit Cost Ratio Analysis (B/C)* serta analisis margin dan efisiensi pemasaran.	Analisis B/C ratio di tiga desa menunjukkan nilai 1,66, 1,56, dan 1,31, yang mengindikasikan bahwa penerapan strategi pemasaran meningkatkan nilai tambah bagi petani. Selain itu, margin pemasaran bervariasi di setiap saluran distribusi, dengan tingkat efisiensi tertinggi ditemukan pada saluran pemasaran yang lebih langsung dari petani ke pengecer.
21.	*Agricultural Value Chains in a Fragile State: The Case of Rice in Myanmar* (Minten dkk, 2023)	Menganalisis rantai nilai beras di Myanmar selama ketidakstabilan ekonomi dan politik akibat kudeta militer pada awal 2021. Penelitian ini meneliti bagaimana rantai nilai pertanian, yang sangat penting untuk ketahanan pangan, beradaptasi dalam situasi krisis yang kompleks.	Metode regresi pasangan pasar untuk mengevaluasi margin pemrosesan, margin distribusi, dan disperse harga beras di berbagai wilayah Myanmar	Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun rantai nilai beras mengalami gangguan besar, perdagangan dan penggilingan padi tetap berlanjut, memastikan ketersediaan beras di sebagian besar pasar ritel. Namun, margin distribusi meningkat, menyebabkan harga beras ritel naik 11% setelah kudeta, yang berdampak negatif pada kesejahteraan masyarakat dengan kerugian ekonomi hampir 0,5 miliar USD.
22.	*Smallholder Rice Farmers Profitability in Agricultural Marketing Co operative Societies in Tanzania: A Case of Mvomero and Mbarali Districts* (Mauki dkk, 2023*)*	Menganalisis profitabilitas petani padi skala kecil yang tergabung dalam Koperasi Pemasaran Pertanian (AMCOS) di distrik Mvomero dan Mbarali, Tanzania.	*Enterprise Budgetary Technique dan Sensitivity Analysis* untuk mengukur profitabilitas dan risiko ekonomi yang dihadapi petani.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata *Return on Investment* (ROI) adalah 0,42, rasio manfaat terhadap biaya (*Benefit-Cost Ratio*) sebesar 1,42, dan margin keuntungan 24%. Keuntungan petani bervariasi di antara koperasi, dengan AMCOS UWAWAKUDA memiliki pendapatan tertinggi per hektar (524.417 TZS), diikuti oleh Kapunga (414.111 TZS) dan Madibira (316.638 TZS).

Tabel 5. Lanjutan

23. *Estimation of Profit Efficiency of Smallholder Rice Farmers in Uganda: A Stochastic Frontier Approach* (Akite dkk, 2022)	Menilai tingkat efisiensi keuntungan petani padi skala kecil di Uganda, mengeksplorasi distribusi efisiensi berdasarkan model pemasaran, serta mengidentifikasi faktor faktor yang menyebabkan inefisiensi dalam produksi dan pemasaran padi.	Metode analisis yang digunakan adalah *stochastic profit frontier approach* dengan pendekatan *Maximum Likelihood Estimation* (MLE).	Rata-rata efisiensi keuntungan petani padi sebesar 59%, dengan pemasaran kelompok lebih tinggi (65%) dibanding kontrak (56%) dan individu (59%). Inefisiensi disebabkan tenaga kerja sewaan dan keterbatasan informasi pasar, sedangkan efisiensi meningkat melalui pemasaran kelompok, status pernikahan, kepala rumah tangga laki-laki, serta budidaya kombinasi lahan basah dan kering.
24. *Technical Change and the Common Agricultural Policy* (Khafagy & Vigani, 2022)	Menganalisis dampak subsidi dalam *Common Agricultural Policy* (CAP) terhadap perubahan teknis di sektor pertanian Uni Eropa, dengan fokus pada elastisitas substitusi antara tenaga kerja, modal, dan lahan serta bagaimana subsidi CAP memengaruhi efisiensi teknis petani.	Estimasi sistem persamaan berbasis fungsi produksi *Constant Elasticity of Substitution* (CES) tiga faktor, menggunakan metode *Generalized Method of Moments* (GMM).	Tenaga kerja, modal, dan lahan di sektor pertanian Uni Eropa bersifat komplementer dengan substitusi rendah, sementara perubahan teknis cenderung stagnan atau menurun. Subsidi CAP umumnya berdampak negatif atau tidak signifikan, kecuali subsidi *Pillar I decoupled*, investasi, dan LFA yang berpengaruh positif, namun semakin besar proporsi subsidi justru semakin menghambat perubahan teknis.
25. *Integrating Sustainability Indicators and Governance Structures via Clustering Analysis and Multicriteria Decision Making for an Urban Agriculture Network* (Valencia dkk, 2022)	Mengevaluasi jaringan pertanian perkotaan di wilayah metropolitan Miami, dengan mengintegrasikan indikator keberlanjutan dan struktur tata kelola guna meningkatkan keberlanjutan sosial, ekonomi, dan lingkungan.	Analisis klaster berbasis indikator keberlanjutan, pengambilan keputusan multikriteria (*multicriteria decision making*), serta pemetaan spasial.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertanian perkotaan berkontribusi pada ketahanan pangan, namun keberlanjutannya terancam oleh perubahan iklim, ketidaksetaraan ekonomi, dan minimnya dukungan kebijakan. Lokasi berisiko tinggi memerlukan intervensi berupa insentif pertanian berkelanjutan dan perbaikan infrastruktur.

Tabel 5. Lanjutan

26. *Multi-Criteria Decision Analysis to Evaluate Sustainability and Circularity in Agricultural Waste Management* (Lombardi & Todella, 2023)	Mengeksplorasi penerapan metode *Multi Criteria Decision Analysis* (MCDA) dalam mendukung pengelolaan limbah pertanian yang berkelanjutan dan sirkular.	Metode analisis yang digunakan adalah tinjauan literatur kritis terhadap studi-studi yang menggunakan pendekatan MCDA dalam pengelolaan limbah pertanian.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa MCDA semakin banyak digunakan dalam mendukung keputusan terkait pengelolaan limbah pertanian, terutama dalam konteks ekonomi sirkular. Metode yang paling sering digunakan adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP), terutama dalam kombinasi *Life Cycle Assessment* (LCA) dan *Geographic Information System* (GIS).
27. *Changes in Paddy Cropping System Enhanced Economic Profit and Ecological Sustainability in Central China* (Zhou dkk, 2022)	Mengevaluasi dampak perubahan sistem budidaya padi di China tengah terhadap profit ekonomi dan keberlanjutan ekologi.	Analisis ekonomi, evaluasi *energy*, dan *life cycle assessment* (LCA).	Sistem RC menghasilkan keuntungan tertinggi dengan rasio pendapatan terhadap biaya 122,7% lebih besar dari DR, sedangkan RR lebih menguntungkan 25,5% dibanding DR. Dari sisi keberlanjutan, RR paling seimbang dalam efisiensi sumber daya, ekonomi, dan lingkungan, sementara RC meski berdampak lingkungan lebih rendah memerlukan investasi lebih besar sehingga perlu dikembangkan secara hati-hati.
28. *Enhancing Rice Resilience and Sustainability: A Bibliometric Analysis of Innovations for Food Security and Environmental Conservation* (Purba dkk, 2024)	Melakukan analisis bibliometrik terhadap strategi inovatif dalam meningkatkan ketahanan dan keberlanjutan rantai pasok beras.	Pendekatan bibliometrik dengan data yang diambil dari basis data Scopus	Selama 20 tahun terakhir, penelitian tentang pertanian beras berkelanjutan meningkat dengan fokus pada inovasi teknologi, ketahanan pangan, dan dampak lingkungan. Analisis bibliometrik menunjukkan perhatian lebih besar pada jejak ekologi dan meningkatnya kolaborasi internasional yang mendukung SDG 2 dan SDG 15.

Tabel 5. Lanjutan

29.	*Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) for Sustainability Assessment in Food Sector: A Systematic Literature Review on Methods, Indicators and Tools* (Ferla dkk, 2024)	Meninjau secara sistematis penerapan metode *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA) dalam menilai keberlanjutan sektor pangan, dengan fokus pada metode, indikator, dan alat yang digunakan.	Metode *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA) dengan menggunakan SAFA (*Sustainability Assessment of Food and Agriculture*), TAPE (*Tool for Agroecology Performance Evaluation*), dan *SMART Farm Tool*.	MCDA banyak digunakan untuk menilai keberlanjutan rantai pasok pangan dengan metode umum AHP, TOPSIS, dan PROMETHEE. Keterlibatan pemangku kepentingan penting dalam menentukan kriteria dan bobot, sementara indikatornya berfokus pada dimensi lingkungan, sosial, ekonomi, dan tata kelola.
30.	*Multi-Attribute Sustainability Assessment of Wastewater Treatment Technologies Using Combined Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Techniques* (Attri, dkk, 2022)	Mengevaluasi keberlanjutan berbagai teknologi pengolahan air limbah menggunakan pendekatan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) berbasis *fuzzy*.	Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini mencakup kombinasi tiga Teknik MCDM berbasis *fuzzy*: *Fuzzy Stepwise Weight Assessment Ratio Analysis* (F-SWARA) untuk penentuan bobot kriteria, serta *Fuzzy Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* (F-MOORA) dan *Fuzzy Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (F-TOPSIS) untuk peringkat teknologi.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi Biopipe adalah pilihan paling berkelanjutan dengan skor tertinggi berdasarkan metode F-MOORA dan F TOPSIS. Teknologi ini menonjol karena efisiensi pengolahan air limbah yang tinggi, biaya operasional yang lebih rendah, serta dampak lingkungan yang minimal. *Membrane Bioreactor* (MBR) dan *Sequencing Batch Reactor* (SBR) juga menunjukkan kinerja baik, tetapi memiliki biaya investasi yang lebih tinggi. Studi ini menegaskan bahwa pendekatan berbasis *fuzzy* dalam MCDM dapat meningkatkan ketepatan dan keandalan dalam pengambilan keputusan terkait teknologi pengolahan air limbah yang berkelanjutan.

B. Kerangka Pemikiran

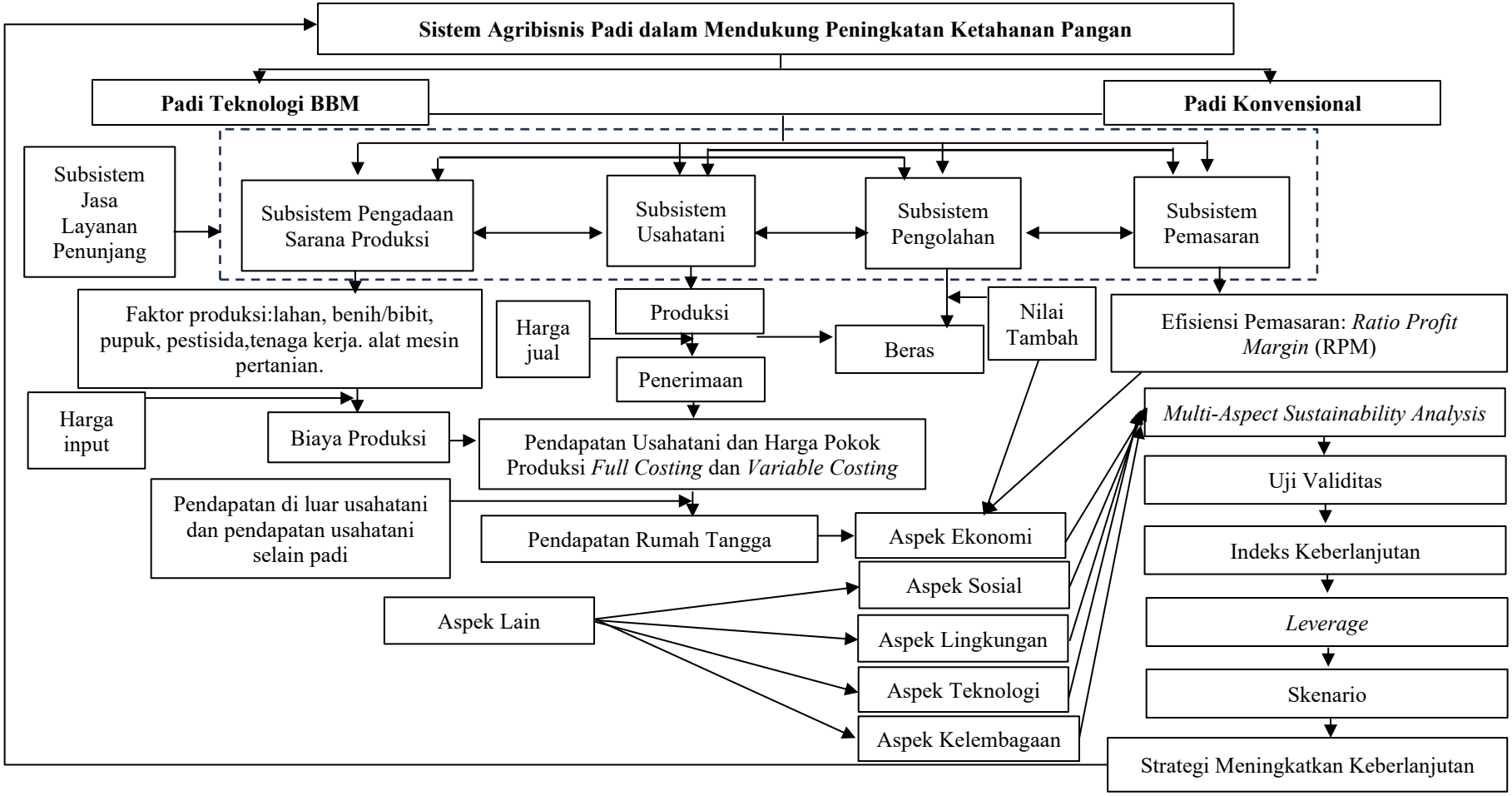
Kerangka pemikiran dalam penelitian terkait kinerja sistem agribisnis berfungsi sebagai landasan konseptual untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan dan efektivitas agribisnis. Berdasarkan dokumen yang diunggah, kerangka berpikir ini mengacu pada sistem agribisnis padi dengan teknologi BBM, yang terdiri dari berbagai subsistem, termasuk pengadaan sarana produksi, usahatani, pengolahan, dan pemasaran. Setiap subsistem ini berperan dalam meningkatkan efisiensi dan nilai tambah produk agribisnis, yang akhirnya mempengaruhi daya saing produk di pasar. Faktor produksi seperti lahan, benih, pupuk, pestisida, tenaga kerja, serta alat dan mesin pertanian menjadi elemen kunci sistem ini, dimana ketersediaan dan efisiensi penggunaannya akan menentukan keberhasilan usahatani. Struktur pasar, perilaku pasar, dan efisiensi pemasaran juga menjadi faktor penting dalam mengoptimalkan nilai tambah produk agribisnis seperti beras sehat yang merupakan output dari usahatani dengan teknologi BBM.

Analisis kinerja agribisnis juga mencakup evaluasi terhadap keberadaan dan efektivitas subsistem jasa layanan penunjang, seperti akses terhadap kredit usaha tani, penyuluhan pertanian, serta infrastruktur yang mendukung distribusi hasil panen. Memahami kinerja sistem agribisnis secara menyeluruh pada penelitian ini dapat memberikan rekomendasi strategis untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan agribisnis padi sehat. Integrasi yang baik antara subsistem agribisnis, penerapan teknologi modern, serta kebijakan yang mendukung akan menjadi kunci utama dalam mengembangkan sektor agribisnis yang lebih kompetitif dan berdaya saing tinggi di masa depan.

Analisis kinerja agribisnis ini menggunakan pendekatan yang mencakup berbagai metode evaluasi strategis. Aspek sosial mencakup kesejahteraan petani serta partisipasi generasi muda dalam sektor pertanian. Aspek lingkungan menitikberatkan pada pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan, dan aspek teknologi berfokus pada inovasi dalam teknik budidaya serta pemanfaatan alat pertanian modern guna meningkatkan produktivitas dan efisiensi.

Penelitian ini akan meninjau status keberlanjutan usahatani padi dengan teknologi BBM di Provinsi Lampung. Pendekatan yang digunakan adalah analisis keberlanjutan dengan metode *Multi- Aspect Sustainability* (MSA), yang mencakup evaluasi terhadap aspek ekonomi, sosial, lingkungan, teknologi, dan kelembagaan. Setelah melakukan analisis awal, penelitian ini menerapkan analisis sensitivitas untuk menilai ketidakpastian keberlanjutan usahatani. Hasil analisis tersebut kemudian digunakan untuk menyusun indeks keberlanjutan yang menjadi dasar dalam merancang skenario peningkatan usahatani padi dengan teknologi budidaya berbasis mikroba di Provinsi Lampung. Pada tahap akhir, strategi peningkatan yang dihasilkan akan difokuskan pada penerapan praktik-praktik yang dapat memperkuat keberlanjutan usahatani dari segi ekonomi, sosial, lingkungan, dan teknologi. Dengan demikian, diharapkan usahatani padi dengan teknologi budidaya berbasis mikroba di Provinsi Lampung tetap kompetitif dan berkelanjutan di masa mendatang.

Keterbaruan penelitian ini terletak pada analisis komprehensif terhadap kinerja agribisnis dan keberlanjutan usahatani padi teknologi BBM dibandingkan dengan sistem konvensional di Provinsi Lampung. Sebagian besar penelitian terdahulu hanya menyoroti aspek produktivitas atau pendapatan petani secara parsial, sedangkan penelitian ini mengintegrasikan empat dimensi keberlanjutan, yaitu ekonomi, ekologi, sosial, dan lingkungan, dengan indikator kuantitatif yang terukur. Selain itu, penggunaan pendekatan *Multi-Aspect Sustainability Analysis (MSA)* dalam konteks teknologi BBM menjadikan penelitian ini berbeda karena mampu memberikan gambaran yang lebih objektif mengenai tingkat keberlanjutan usahatani padi.



Gambar 2. Kerangka pemikiran kinerja agribisnis dan keberlanjutan usahatani padi organik dan non organik di Provinsi Lampung

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Dasar Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Penelitian untuk sampel padi dengan teknologi BBM menggunakan metode survei sensus yang merupakan penelitian yang mengambil satu kelompok populasi sebagai sampel secara keseluruhan dan menggunakan kuesioner yang terstruktur sebagai alat pengumpulan data yang pokok untuk mendapatkan informasi yang spesifik (Akbar dan Usman, 2008). Menurut Hardani dkk (2010) sensus atau sampel total adalah penelitian yang menggunakan seluruh anggota populasinya Dimana metode ini berlaku jika anggota populasi relatif kecil. Pada sampel petani konvensional digunakan metode survei sampel. Menurut Sugiyono (2011), survei merupakan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dari lingkungan yang berlangsung secara alami (bukan hasil rekayasa), meskipun peneliti tetap memberikan perlakuan tertentu dalam proses pengumpulan data, seperti menyebarkan kuesioner, melakukan tes, atau wawancara terstruktur. Perlakuan tersebut tidak bersifat seperti dalam eksperimen. Kriyantono (2009) menjelaskan bahwa metode survei adalah pendekatan penelitian yang memanfaatkan kuesioner sebagai alat utama untuk memperoleh data. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk menggali informasi dari sejumlah sampel yang dianggap mampu merepresentasikan populasi secara keseluruhan.

B. Konsep Dasar dan Definisi Operasional

Konsep dasar dan definisi operasional mencakup seluruh pemahaman serta metode pengukuran yang digunakan dalam memperoleh data yang relevan

dengan tujuan penelitian. Pada penelitian ini, konsep dasar dan definisi operasional dirumuskan sebagai berikut:

Teknologi budidaya berbasis mikroba (BBM) adalah sistem usahatani padi yang memanfaatkan mikroorganisme menguntungkan untuk meningkatkan kesuburan tanah, efisiensi penggunaan input, dan produktivitas tanaman tanpa pemakaian bahan kimia.

Usahatani padi konvensional adalah sistem budidaya padi yang menggunakan input produksi berbasis kimia seperti pupuk anorganik dan pestisida sintetis secara dominan dalam proses produksi untuk mencapai hasil panen.

Kinerja agribisnis merupakan ukuran efektivitas dan efisiensi kegiatan produksi, pengolahan, distribusi, dan pemasaran dalam sistem agribisnis untuk mencapai tujuan ekonomi, sosial, lingkungan, dan teknologi.

Sistem agribisnis padi budidaya berbasis mikroba (BBM) dan padi konvensional merupakan rangkaian kegiatan yang terintegrasi, dimulai dari pengadaan input hingga pemasaran beras BBM dan beras konvensional.

Subsistem pengadaan sarana merupakan kegiatan yang mencakup penyediaan faktor produksi seperti lahan, benih, pupuk hayati, pupuk organik, pestisida hayati, tenaga kerja, serta alat dan mesin pertanian, yang diukur dari ketersediaan input per musim tanam.

Subsistem usahatani merupakan kegiatan yang meliputi seluruh aktivitas budidaya padi mulai dari pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan, hingga panen, baik pada sistem BBM maupun konvensional.

Subsistem pengolahan merupakan kegiatan pascapanen seperti perontokan, pengeringan, penggilingan, dan pengemasan beras BBM dan beras konvensional, yang mutunya bervariasi karena belum mengikuti standar yang seragam di tingkat petani maupun pengolah.

Subsistem pemasaran adalah kegiatan yang berkaitan dengan distribusi dan penjualan beras BBM dan beras konvensional, termasuk strategi promosi, penetapan harga, struktur saluran pemasaran, serta pembagian margin antar pelaku.

Subsistem jasa layanan penunjang merupakan subsistem yang mencakup dukungan lembaga penyuluhan, lembaga swasta, pemerintah, koperasi, serta perguruan tinggi, yang berfungsi memperkuat efisiensi dan keberlanjutan sistem agribisnis.

Sarana produksi adalah faktor-faktor yang digunakan dalam kegiatan usahatani yang meliputi lahan (ha), benih (kg/ha), pupuk (kg/ha), pupuk hayati dan mikroba (L/kg per ha), pestisida (ml atau gram/ha), tenaga kerja (HOK), serta alat dan mesin pertanian (unit/area).

Produksi padi BBM dan konvensional adalah hasil panen yang dihasilkan dari kegiatan usahatani oleh petani dan dinyatakan dalam kilogram per musim tanam (kg/MT).

Harga faktor produksi atau input adalah harga kebutuhan usahatani padi BBM dan konvensional yang dinyatakan dalam rupiah per hektar (Rp/ha).

Penerimaan adalah besarnya produksi padi BBM dan konvensional dalam satu kali panen yang dikalikan dengan harga jual masing-masing jenis padi yang berlaku, diukur dalam rupiah per musim tanam (Rp/MT).

Pendapatan adalah penerimaan petani dikurangi biaya produksi selama proses produksi, dan dinyatakan dalam rupiah per musim tanam (Rp/MT).

R/C ratio adalah perbandingan antara total penerimaan dan total biaya usahatani padi BBM dan konvensional selama satu musim tanam (MT), yang menunjukkan besarnya penerimaan dari setiap rupiah biaya yang dikeluarkan.

Biaya produksi adalah biaya total yang terdiri dari biaya tetap dan biaya variabel yang dikeluarkan selama kegiatan usahatani padi BBM maupun konvensional, dinyatakan dalam rupiah per musim tanam (Rp/MT).

Biaya tetap adalah biaya yang digunakan dalam proses usahatani padi BBM dan konvensional yang tidak dipengaruhi oleh jumlah output, meliputi pajak dan penyusutan peralatan, diukur dalam rupiah per musim tanam (Rp/MT).

Biaya variabel adalah biaya yang dikeluarkan dalam usahatani padi BBM dan konvensional yang dipengaruhi oleh jumlah output, seperti benih, pupuk, pupuk hayati, mikroba, pestisida, dan tenaga kerja, dinyatakan dalam rupiah per musim tanam (Rp/MT).

Pengolahan adalah kesatuan kegiatan mengolah bahan baku berupa padi BBM dan padi konvensional menjadi beras yang siap dipasarkan.

Nilai tambah adalah selisih antara nilai jual beras BBM atau beras konvensional dengan biaya bahan baku dan biaya pengolahan lainnya, dinyatakan dalam rupiah per kilogram (Rp/kg).

Harga adalah jumlah uang yang diterima petani atau pengolah dari hasil penjualan padi BBM, padi konvensional, beras BBM, maupun beras konvensional (Rp/kg).

Pemasaran adalah kegiatan pendistribusian padi dan beras BBM maupun konvensional dari petani/produsen hingga konsumen.

Saluran pemasaran adalah orang, lembaga, atau organisasi yang terlibat dalam pengalihan kepemilikan produk dari petani sampai konsumen akhir, baik untuk padi BBM maupun konvensional.

Pedagang adalah lembaga pemasaran yang membantu menyalurkan produk dari petani ke konsumen. Pedagang dalam penelitian ini terdiri dari pedagang pengumpul dan pedagang pengecer.

Pedagang pengumpul adalah lembaga pemasaran yang membeli padi BBM dan konvensional dari petani, kemudian menjualnya ke pedagang besar atau penggilingan.

Pedagang besar adalah lembaga pemasaran yang membeli padi BBM dan konvensional dari pedagang pengumpul dan menjualnya ke pedagang pengecer atau penggilingan besar.

Pedagang pengecer adalah lembaga pemasaran yang membeli padi BBM dan konvensional dari pedagang pengumpul atau pedagang besar, lalu menjualnya kepada konsumen akhir.

Marjin pemasaran adalah perbedaan antara harga di tingkat petani dan harga di tingkat konsumen akhir untuk padi maupun beras BBM dan konvensional.

Analisis keberlanjutan usahatani padi BBM dan konvensional merupakan pendekatan untuk menilai tingkat keberlanjutan berdasarkan empat dimensi utama, yaitu ekonomi, lingkungan, sosial, dan teknologi. Setiap dimensi diukur melalui indikator dengan skala penilaian 0–4 dari kategori *bad* hingga *good*. Indikator ditetapkan berdasarkan referensi penelitian sebelumnya serta kondisi nyata di lapangan.

Aspek ekonomi mencakup pangsa pendapatan, produktivitas lahan, rasio R/C, luas lahan, pola penjualan, status kepemilikan lahan, biaya produksi, harga jual, dan akses pasar.

Aspek lingkungan mencakup penurunan produksi, ketinggian wilayah, teknik pengendalian hama dan penyakit, kandungan bahan organik tanah, sumber air, rotasi tanaman, serta penggunaan pestisida.

Aspek sosial meliputi tingkat pendidikan petani, keaktifan dalam kelompok tani, dukungan pemerintah, jarak ke lahan, pengalaman berusahatani, frekuensi penyuluhan, umur petani, serta jumlah tanggungan keluarga.

Aspek teknologi mencakup kondisi dan akses jalan, penggunaan benih bersertifikat, teknologi pemasaran, teknologi pengolahan tanah, teknik pengendalian hama dan penyakit, intensitas rotasi tanam, metode panen, serta teknik pengolahan hasil pascapanen.

Aspek kelembagaan adalah kondisi dan peran lembaga formal maupun informal yang mendukung kegiatan usahatani padi, meliputi kelompok tani, penyuluh pertanian, akses informasi, serta aturan dan dukungan yang memengaruhi proses produksi dan pengambilan keputusan petani.

C. Lokasi, Waktu, dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di dua kabupaten di Provinsi Lampung, yaitu Kabupaten Pringsewu dan Kabupaten Pesawaran. Pemilihan lokasi dilakukan secara sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa kedua wilayah ini merupakan sentra adopsi teknologi budidaya padi berbasis mikroba (BBM) terbanyak di Provinsi Lampung. Berdasarkan data primer yang diperoleh dari PT Ghaly Roelies Indonesia selaku pengembang teknologi BBM, tercatat bahwa jumlah petani padi organik yang telah mengadopsi teknologi ini di Kabupaten Pringsewu tepatnya di Desa Fajaresuk, Desa Tulung Agung, Desa Ambarawa, Desa Ambarawa Barat, dan Desa Margodadi sebanyak 10 orang dan di Kabupaten Pesawaran tepatnya di Kecamatan Kedondong di, Desa Sriwedari, dan Desa Gunung Sugih sebanyak 10 orang. Total 20 orang petani tersebut membentuk populasi sasaran untuk kelompok padi organik. Pengumpulan data lapangan dilakukan pada bulan September 2025, yang dipilih untuk menangkap kondisi usahatani dan agribisnis pada MT I dan MT II.

Pada penelitian ini, seluruh petani padi yang mengadopsi teknologi BBM digunakan sebagai responden, dengan menerapkan teknik sampling jenuh atau sensus. Teknik ini digunakan karena ukuran populasi relatif kecil (kurang dari 30 orang) dan peneliti ingin memperoleh hasil yang akurat dengan tingkat kesalahan minimal. Selain itu, teknik ini sesuai untuk penelitian eksploratif yang bertujuan mengidentifikasi secara mendalam karakteristik populasi. Melalui pendekatan ini,

data yang diperoleh diharapkan dapat mencerminkan kondisi riil usahatani padi teknologi BBM di kedua kabupaten tersebut secara menyeluruh dan representatif.

Penelitian ini juga mengikutsertakan petani padi konvensional yang berada di wilayah dan kondisi agroekosistem yang serupa dan berada di lingkungan petani padi teknologi BBM, yaitu di Kabupaten Pringsewu tepatnya di Desa Fajaresuk, Desa Tulung Agung, Desa Ambarawa, Desa Ambarawa Barat, dan Desa Margodadi. Pada Kabupaten Pesawaran berlokasi di Desa Kuta Jawa, Desa Sriwedari, dan Desa Gunung Sugih. Menurut data BPS (2024), jumlah populasi petani padi konvensional di Kabupaten Pringsewu sebanyak 36.789 dan Kabupaten Pesawaran sebanyak 26.559. Penentuan jumlah sampel untuk petani padi konvensional menggunakan teknik *quota sampling* dengan perbandingan sampel 1 banding 3, dengan 1 untuk petani dengan teknologi budidaya berbasis mikroba dan 3, sehingga jumlah yang diperoleh adalah 20 petani dengan teknologi budidaya berbasis mikroba dan 60 petani padi konvensional untuk petani konvensional. Alokasi sampel pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Alokasi sampel pada tiap-tiap desa

No	Nama Desa	BBM	Konvensional
	Kabupaten Pringsewu		
1	Ambarawa	1	3
2	Ambarawa Barat	1	3
3	Margodadi	4	12
4	Fajaresuk	1	3
5	Pasir Ukir	2	6
6	Tulung Agung	2	6
	Kabupaten Pesawaran		
7	Gunung Sugih	7	21
9	Sriwedari	2	6

Responden penelitian ini juga meliputi 5 pedagang besar, 5 pedagang pengecer, 5 pabrik penggilingan, Dinas Pertanian Provinsi Lampung, dosen dan penyuluh lapang di Kabupaten Pesawaran dan Kabupaten Pringsewu dengan pertimbangan mengetahui konsep keberlanjutan usahatani padi BBM maupun konvensional.

D. Jenis dan Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan data primer dan data sekunder. Teknik pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara langsung dengan petani padi dengan teknologi BBM dan petani padi konvensional sebagai sampel menggunakan daftar pertanyaan atau kuesioner. Pengumpulan data sekunder diperoleh dari lembaga atau instansi terkait, jurnal, skripsi, publikasi dan pustaka lainnya yang relevan dengan penelitian ini.

E. Metode Analisis

Penelitian ini menggunakan metode analisis data berupa metode analisis deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif untuk menganalisis pengadaan sarana produksi, saluran pemasaran, serta peran jasa layanan penunjang. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis kinerja sistem agribisnis padi dengan teknologi BBM secara keseluruhan dan keberlanjutan agribisnis dengan teknologi BBM dan konvensional. Berikut metode analisis data yang digunakan untuk setiap tujuan dalam penelitian ini.

1. Analisis Sistem Agribisnis

a. Analisis Subsistem Pengadaan Sarana Produksi

Kinerja pengadaan sarana padi dengan teknologi BBM dan agribisnis padi konvensional digunakan analisis deskriptif kuantitatif untuk menghitung indeks kelancaran pengadaan sarana produksi dalam usahatani padi dengan teknologi BBM dan agribisnis padi konvensional, yaitu lahan, benih/bibit, pupuk, pestisida, tenaga kerja, serta alat dan mesin pertanian. Ketepatan, permasalahan, dan kendala yang dilakukan para petani digunakan analisis deskriptif kualitatif. Indikator indeks pengadaan sarana produksi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Indikator indeks agribisnis subsistem pengadaan sarana produksi

Keterangan	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Keterangan
Sertifikasi lahan	1	0	0; tidak bersertifikat 1; bersertifikat
Penggunaan benih bersertifikat	2	0	0; tidak bersertifikat 1; bersertifikat, bukan hibrida 2; bersertifikat, hibrida
Luas lahan sawah per petani (ha)	3	0	0: <0,25 1: 0,25 - 0,50 2: 0,51 – 1,00 3: >1,00 ha
Pupuk anorganik (per hektar)	4	0	0: Semua dosis pupuk tidak sesuai GAP (NPK >375 kg/ha, Urea >175 kg/ha, SP-36 >50 kg/ha) 1: Hanya 1 jenis pupuk sesuai GAP 2: 2 jenis pupuk sesuai GAP 3: Semua jenis pupuk mendekati anjuran GAP (NPK 376–400 kg/ha, Urea 151–200 kg/ha, SP-36 101–150 kg/ha) 4: Semua jenis pupuk sesuai anjuran GAP dan diaplikasikan dengan tepat (NPK ≤375 kg/ha, Urea ≤150 kg/ha, SP-36 ≤100 kg/ha)
Ketersediaan ALSINTAN	2	0	0: Tradisional 1: Semi modern 2: Modern
Jarak lahan dengan toko sarana produksi usahatani	3	0	0: >10 km 1: 6 – 10 km 2: 3 – 5 km 3: <3 km
Jumlah	**15**	**0**	

Sumber : Permentan Nomor 3 Tahun 2024, Permentan Nomor 13 tahun 2022 dan *Sustainable Rice Platform (SRP) Standard for Sustainable Rice Cultivation*

Pada Tabel 7 menunjukkan indikator-indikator yang digunakan dalam perhitungan indeks agribisnis pada subsistem pengadaan sarana produksi. Indikator yang digunakan berjumlah 11 indikator dengan jumlah nilai tertinggi 15 dan jumlah nilai terendah 0. Indikator yang digunakan adalah perpaduan antara Peraturan Menteri Pertanian Nomor 3 Tahun 2024 tentang pengembangan kawasan pertanian, Peraturan Menteri Pertanian Nomor 13 tahun 2022 tentang penggunaan dosis pupuk N, P, K dan *Sustainable Rice Platform (SRP) Standard for Sustainable Rice Cultivation* yang disesuaikan dengan kondisi di lokasi penelitian.

Indikator subsistem pengadaan sarana produksi digunakan untuk mengukur apakah kegiatan pengadaan sarana produksi sudah berjalan baik atau belum. Berdasarkan rumus Struges dalam Marhaendro (2013), maka indeks agribisnis

subsistem pengadaan sarana produksi dengan 6 indikator dimana nilai tertinggi 14 dan terendah 0, interval penilaiannya adalah:

$$Z = \frac{(X-Y)}{k} \text{.....(3)}$$

Keterangan:
Z = Interval kelas
X = Nilai tertinggi
Y = Nilai terendah
k = Banyak kelas (2, yaitu baik dan belum baik)

Indeks agribisnis subsistem pengadaan sarana produksi terdiri dari 6 indikator dengan jumlah nilai tertinggi 19 dan jumlah nilai terendah 0. Oleh karena itu interval penilaiannya adalah 0,00 – 7,50 (belum baik) dan 7,51 – 15,00 (baik).

b. Analisis Subsistem Usahatani

Kinerja usahatani dan kelayakan usahatani digunakan dalam analisis deskriptif kuantitatif yang menggambarkan kelancaran agribisnis dan pendapatan untuk melihat keuntungan yang diperoleh dari usahatani padi dengan teknologi BBM dan agribisnis padi konvensional. Indikator indeks subsistem usahatani pada sistem agribisnis padi dengan teknologi BBM dan agribisnis padi konvensional di Provinsi Lampung dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 7 menunjukkan indikator-indikator yang digunakan dalam perhitungan indeks agribisnis pada subsistem usahatani. Indikator yang digunakan berjumlah 8 indikator dengan jumlah nilai tertinggi 21 dan jumlah nilai terendah 0. Indikator-indikator ini diambil dari Peraturan Menteri Pertanian Nomor 3 Tahun 2024 tentang pengembangan kawasan pertanian dan *Sustainable Rice Platform (SRP) Standard for Sustainable Rice Cultivation* yang telah disesuaikan dengan kondisi di lokasi penelitian. Indikator produktivitas yang digunakan adalah produktivitas padi di Provinsi Lampung yaitu sebesar 52,47 ku/ha dan indikator pendapatan yang digunakan adalah berdasarkan nilai R/C rasio kelayakan usahatani Soekartawi (2011). Indikator subsistem usahatani digunakan untuk mengukur apakah usahatani padi dengan teknologi BBM dan agribisnis padi konvensional di Provinsi Lampung telah berjalan baik atau belum baik. Indeks

agribisnis subsistem usahatani terdiri dari 8 indikator dengan jumlah nilai tertinggi 24 dan jumlah nilai terendah 0 sehingga interval penilaiannya adalah 0,00 – 10,50 (belum baik) dan 10,51 – 21,00 (baik).

Tabel 8. Indikator indeks agribisnis subsistem usahatani

Keterangan	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Keterangan
Tingkat produktivitas lahan	3	0	0: < 45 kw/ha 1: 45 – 48,99 kw/ha. 2: 49 – 52,46 kw/ha 3: ≥ 52,47 kw/ha
Intensitas tanam padi (kali/tahun)	2	0	0: 1 kali/tahun 1: 2 kali/tahun 2: >2 kali/tahun
Ketepatan umur panen	4	0	0: Panen sangat tidak tepat, >14 hari lebih awal atau lebih lambat dari umur varietas. 1: Panen terlalu awal, 7–14 hari sebelum umur varietas 2: Panen agak terlambat, 7–14 hari setelah umur varietas 3: Panen mendekati tepat, hanya 3–7 hari lebih cepat/lambat dari umur varietas 4: Panen tepat waktu sesuai umur varietas
Pengairan	2	0	0: tidak ada 1: ada, tapi kondisi tidak baik 2: ada dengan kondisi baik
R/C ratio	5	0	0: R/C < 1, usaha tani merugi, tidak berkelanjutan 1: R/C 1,00 – 1,19, keuntungan sangat kecil, risiko tinggi 2: R/C 1,20 – 1,39, keuntungan rendah, keberlanjutan lemah 3: R/C 1,40 – 1,59, keuntungan sedang, cukup berkelanjutan 4: R/C 1,60 – 1,79, keuntungan baik, berkelanjutan 5: R/C ≥ 1,80, keuntungan sangat baik, sangat berkelanjutan
Share pendapatan	4	0	0: 0-20%; 1: 21-40%; 2: 41-80%; 3: 61-80%; 4: 81-100%
BPP	2		0 = <BPP 1 = BPP 2 = >BPP
Jumlah	**22**	**0**	

Sumber : Permentan Nomor 3 Tahun 2024 dan *Sustainable Rice Platform (SRP) Standard for Sustainable Rice Cultivation*

Perhitungan pendapatan didasarkan pada biaya yang dikeluarkan dan penerimaan yang diperoleh selama satu musim panen. Untuk menganalisisnya digunakan rumus Soekartawi (2011) sebagai berikut.

$$\pi = TR - TC \quad \text{.....(4)}$$

$$\pi = (Y.Py - (\sum Xi.PXi + BTT) \quad \text{.....(5)}$$

Keterangan:
Π = Pendapatan Petani (Rp)
Y = Hasil Produksi Usahatani Padi (Kg)
Py = Harga Hasil Produksi Padi (Rp)
Xi = Faktor Produksi Usahatani Padi (i = 1,2,3,.....,n)
PXi = Harga faktor produksi ke-i (Rp)
BTT= Biaya Tetap Total (Rp)

Setelah dilakukan perhitungan pendapatan usahatani, selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap Biaya Pokok Produksi baik *full costing* maupun *variable costing* (Mulyadi, 2016) sebagai berikut:

$$BPP = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Total Produksi}} \quad \text{.....(6)}$$

Menurut Soekartawi (2011), untuk mengetahui layak atau tidaknya usahatani yang dijalankan, dapat menggunakan analisis R/C rasio dengan rumus:

$$\frac{R}{C} = \frac{TR}{TC} \quad \text{.....(7)}$$

Keterangan:
R/C = Nisbah Penerimaan dan Biaya
TR = *Total Revenue* / Penerimaan Total (Rp)
TC = *Total Cost* / Biaya Total (Rp)

Apabila nilai R/C > 1, maka usahatani dikatakan layak dilakukan karena menguntungkan. Sebaliknya, apabila nilai R/C < 1, maka usahatani tidak menguntungkan. Sementara, apabila nilai R/C = 1, maka usahatani dikatakan impas atau tidak untung dan tidak rugi.

Menganalisis pendapatan rumah tangga petani dilakukan perhitungan dengan cara menghitung segala sumber pendapatan keluarga petani baik dari kegiatan di sektor pertanian maupun di luar kegiatan sektor pertanian. Metode ini juga digunakan pada penelitian Yuliandi (2016). Pendapatan rumah tangga petani dapat dihitung menggunakan rumus:

$$Prt = Pf + Pof + Pnf \quad \text{.....(8)}$$

Keterangan:
Prt = Pendapatan rumah tangga petani padi organik dan non organik

Pf = Pendapatan yang bersumber dari aktivitas *on farm*
Pof = Pendapatan yang bersumber dari aktivitas *off farm*
Pnf = Pendapatan yang bersumber dari aktivitas *non farm*

c. Analisis Subsistem Pengolahan

Kinerja dan nilai tambah pengolahan digunakan analisis deskriptif kuantitatif untuk melihat kelancaran subsistem pengolahan dan nilai tambah dari pengolahan padi dengan teknologi BBM dan agribisnis padi konvensional selama satu kali proses produksi. Indikator subsistem pengolahan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Indikator indeks agribisnis subsistem pengolahan

Indikator	Nilai tertinggi	Nilai terendah	Keterangan
Penjemuran	3	0	0: Di tanah 1: Alas terpal tipis 2: Lantai jemur semi standar (semen/aspal) 3: Lantai jemur standar/GHP atau dryer mekanis
Sortasi	3	0	0: Tidak ada 1: Manual tanpa alat (sederhana) 2: Manual dengan ayakan/saringan 3: Mesin sortasi/warna (color sorter)
Teknik penyimpanan	2	0	0: Tidak layak 1: Sederhana 2: Gudang standar
Pengemasan	3	0	0: Tanpa kemasan (curah) 1: Karung biasa (>50 kg, tanpa label) 2: Karung standar 25–50 kg dengan label sederhana 3: Kemasan food grade (1–25 kg, berlabel lengkap, kedap udara)
Standarisasi mutu	2	0	0 : tidak ada label halal, PIRT, dan tanggal kedaluwarsa 1 : terdapat sebagian dari label halal, PIRT, dan tanggal kedaluwarsa 2 : terdapat label halal, PIRT, dan tanggal kedaluwarsa
Kadar air beras	3	0	0: >20% 1: 16–20% 2: 14–15% 3: ≤13%
Peningkatan nilai tambah	1	0	0 : nilai tambah <= 0 1 : nilai tambah > 0
Jumlah	**16**	**0**	

Sumber: Peraturan Menteri Pertanian Nomor 3 Tahun 2024 dan *Sustainable Rice Platform (SRP) Standard for Sustainable Rice Cultivation*

Tabel 9 menunjukkan indikator-indikator yang digunakan dalam indeks agribisnis pada subsistem pengolahan. Indikator ini diambil Peraturan Menteri Pertanian Nomor 3 Tahun 2024 tentang pengembangan kawasan pertanian dan *Sustainable Rice Platform (SRP) Standard for Sustainable Rice Cultivation*. Indikator ini digunakan untuk mengukur pengolahan padi dengan teknologi BBM dan agribisnis padi konvensional telah berjalan baik atau belum baik. Indeks agribisnis pengolahan terdiri dari 7 indikator dengan jumlah nilai tertinggi 16 dan jumlah nilai terendah 0 sehingga interval penilaiannya adalah 0,00 – 8,00 (belum baik) dan 8,01 – 16,00 (baik).

Analisis nilai tambah pada penelitian ini menggunakan perhitungan nilai tambah Metode Hayami. Nilai tambah dapat digunakan untuk melihat pengolahan produk pertanian (nilai tambah dan nilai output) dan dapat diketahui besarnya balas jasa terhadap pemilik faktor produksi, seperti tenaga kerja, input lain, dan keuntungan (Zaini dkk, 2019). Analisis pengolahan menggunakan Metode Nilai Tambah Hayami dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Prosedur perhitungan nilai tambah Metode Hayami untuk produk beras organik teknologi BBM dan non organik.

No	Variabel	Nilai
1	Output (kg/produksi)	A
2	Bahan Baku (kg/produksi)	B
3	Tenaga Kerja (HOK/produksi)	C
4	Faktor Konversi	D=A/B
5	Koefisien Tenaga Kerja	E=C/B
6	Harga Output (Rp/kg)	F
7	Upah Rata-Rata Tenaga Kerja (Rp/HOK)	G
	Pendapatan dan Keuntungan	
8	Harga Bahan Baku (Rp/kg)	H
9	Sumbangan Input Lain (Rp/kg bahan baku)	I
10	Nilai Output	J=D×F
11	a. Nilai Tambah	K=J – I – H
	b. Rasio Nilai Tambah	L % = (K/J)×100%
12	a. Imbalan Tenaga Kerja	M = E×G
	b. Bagian Tenaga Kerja	N% = (M/K) × 100%
13	a. Keuntungan	O = K –M
	b. Tingkat Keuntungan	P% = (O/K) ×100%
	Balas Jasa untuk Faktor Produksi	
14	Margin	Q = J –H 14
	a. Keuntungan	R = Q/Q x 100%
	b. Tenaga Kerja	S = M/Q x 100%
	c. Input Lain	T = I/Q x. 100%

Sumber: Hayami, Y., dkk (1987)

Keterangan :
A = Total produksi beras organik BBM dan non organik yang dihasilkan per produksi (kg)
B = Bahan baku beras organik BBM dan non organik yang digunakan per produksi (kg)
C = Tenaga kerja yang digunakan per produksi (HOK)
F = Harga beras organik BBM dan non organik yang berlaku per produksi
G = Jumlah upah rata-rata yang diterima oleh tenaga kerja per produksi (HOK)
H = Harga input padi organik BBM dan non organik per kilogram per produksi
I = Sumbangan / biaya input lainnya yang terdiri dari biaya bahan baku penolong, penyusutan alat, bensin, dan tenaga kerja.

Kriteria nilai tambah (NT) dapat dilihat sebagai berikut.

1. Jika NT > 0, berarti pengolahan padi memberi nilai tambah (positif).
2) Jika NT < 0, berarti pengolahan padi tidak memberi nilai tambah (negatif).

Konsep pendukung dalam analisis nilai tambah Metode Hayami sebagai berikut.

1) Faktor konversi menunjukkan banyaknya output yang dapat dihasilkan oleh satu satuan input.
2) Koefisiensi tenaga kerja menunjukkan banyaknya tenaga kerja langsung yang diperlukan untuk mengolah satu satuan input.
3) Nilai output menunjukkan nilai output yang dihasilkan oleh satu satuan input.

d. Analisis Subsistem Pemasaran

Kinerja subsistem pemasaran, saluran pemasaran, dan marjin pemasaran digunakan analisis deskriptif kualitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk mengetahui lembaga pemasaran apa saja yang terjadi dalam saluran pemasaran padi dengan teknologi BBM dan agribisnis padi konvensional. Semakin pendek saluran pemasaran, maka biaya tataniaga akan semakin rendah, margin tataniaga akan semakin rendah, harga yang harus dibayar konsumen semakin rendah, dan harga yang diterima petani akan semakin tinggi (Sudiadnyana, 2015). Indikator yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Indikator indeks agribisnis subsistem pemasaran

Indikator	Nilai tertinggi	Nilai terendah	Keterangan
Kemitraan offtaker	1	0	0: Tidak ada 1: Ada kemitraan
Penentuan harga gabah	3	0	0: Spekulatif 1: Tengkulak 2: Kesepakatan kelompok 3: Harga pemerintah
Penentuan harga beras	2	0	0: Di bawah harga pasar 1: Harga standar 2: Diatas harga standar
Penggunaan merek dagang	2	0	0: Tidak bermerek 1: Bermerek tapi tidak terdaftar 2: Merek terdaftar
Rantai pemasaran gabah	3	0	0 = >3 perantara utama 1 = 2–3 perantara 2 = 1 perantara 3 = Langsung ke konsumen
Rantai pemasaran beras	3	0	0 = >3 perantara utama 1 = 2–3 perantara 2 = 1 perantara 3 = Langsung ke konsumen
Jumlah	**14**	**0**	

Sumber : Peraturan Menteri Pertanian Nomor 3 Tahun 2024 dan *Sustainable Rice Platform (SRP) Standard for Sustainable Rice Cultivation*

Tabel 11 menunjukkan indikator-indikator yang digunakan dalam indeks agribisnis pada subsistem pemasaran. Indikator-indikator ini diambil dari Permentan Nomor 3 Tahun 2024 tentang pengembangan kawasan pertanian dan *Sustainable Rice Platform (SRP) Standard for Sustainable Rice Cultivation* yang disesuaikan dengan lokasi penelitian. Indikator ini digunakan untuk mengukur apakah pemasaran padi maupun beras teknologi BBM dan konvensional sudah berjalan baik atau belum. Indeks agribisnis pemasaran terdiri dari 6 indikator dengan jumlah nilai tertinggi 14 dan jumlah nilai terendah 0 sehingga interval penilaiannya adalah 0,00 – 5,00 (belum baik) dan 5,01 – 10,00 (baik).

e. Analisis Subsistem Jasa Layanan Penunjang

Kinerja dan peran jasa layanan penunjang digunakan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif untuk mengetahui peranan jasa layanan pendukung yang berperan dalam sistem agribisnis padi dengan teknologi BBM dan agribisnis padi konvensional di Provinsi Lampung. Indikator untuk mengukur kinerja jasa

layanan penunjang dalam sistem agribisnis padi dengan teknologi BBM dan agribisnis padi konvensional dapat dilihat pada Table 12.

Tabel 12. Indikator indeks agribisnis subsistem jasa layanan penunjang

Indikator	Nilai tertinggi	Nila terendah	Kerangan
Kelompok tani	2	0	0: Tidak ada 1: Ada, tapi tidak aktif 2: Ada dan aktif
Akses permodalan	1	0	0: Sulit 1: Mudah
Frekuensi penyuluhan	3	0	0: Jarang 1: Musiman 2: Triwulan 3: Bulanan
Akses laboratorium	1	0	0: Tidak tersedia 1: Tersedia
Asuransi usahatani	2	0	0: Tidak ada 1: Ada, tidak dimanfaatkan 2: Ada, dimanfaatkan
Teknologi informasi	2	0	0: Tradisional 1: Internet/media sosial 2: *Apps* pertanian
Pelatihan berkelanjutan	2	0	0: Tidak ada 1: Ada, tidak rutin 2: Ada dan rutin
Jumlah	12	0	

Sumber : Peraturan Menteri Pertanian Nomor 3 Tahun 2024 dan *Sustainable Rice Platform (SRP) Standard for Sustainable Rice Cultivation*

Tabel 12 menunjukkan indikator-indikator yang digunakan dalam perhitungan indeks agribisnis pada subsistem jasa layanan penunjang. Indikator-indikator ini diperoleh dari teori pembangunan sistem agribisnis menurut Departemen Pertanian (2002). Indikator subsistem jasa layanan penunjang digunakan untuk mengukur apakah pemanfaatan jasa layanan penunjang telah berjalan baik atau belum baik. Indeks agribisnis jasa layanan penunjang terdiri dari 7 indikator dengan jumlah nilai tertinggi 12 dan jumlah nilai terendah 0 sehingga interval penilaiannya adalah 0,00 – 6,00 (belum baik) dan 6,01 – 12,00 (baik).

f. Analisis Indeks Sistem Agribisnis

Tujuan pertama dijawab dengan kinerja sistem agribisnis digunakan analisis deskriptif kuantitatif untuk melihat kelancaran sistem agribisnis padi dengan teknologi BBM dan agribisnis padi konvensional. Pengukuran indeks agribisnis

mencakup lima subsistem, yaitu pengadaan sarana produksi, usahatani, pengolahan, pemasaran, dan jasa layanan penunjang. Indikator-indikator diberi nilai 2 jika jawaban dari pertanyaan dirasa meningkat, diberi nilai 1 jika jawaban pertanyaan tetap, dan diberi nilai 0 jika jawaban pertanyaan menurun (Soegiri, 2009).

Setelah memberi nilai pada masing-masing indikator pada setiap subsistem, indikator harus ditimbang agar hasilnya tidak bias. Penimbangan dilakukan dengan membagi skor masing-masing indikator dengan skor maksimum. Setelah melakukan penimbangan pada setiap subsistem, maka dapat dilihat apakah setiap subsistem agribisnis berada pada indeks baik atau belum baik. Setelah setiap subsistem ditimbang, untuk melihat keseluruhan indeks agribisnis digunakan rumus indeks indikator kini menurut Soegiri (2009) sebagai berikut.

$$\hat{I} = \frac{\sum_{i=0}^{n} xi\ wi}{\sum_{i=0}^{n} wi} \quad \text{.....(14)}$$

$$\hat{I} = \frac{(15\times15)+(22\times22)+(16\times16)+(14\times14)+(12\times12)}{15+22+16+14+12} \quad \text{.....(15)}$$

$$\hat{I} = 16{,}52 \quad \text{.....(16)}$$

Keterangan:
Î = Indeks rata-rata tertimbang (indikator kini)
xi = Nilai indeks agribisnis segi ke-i
wi = Bobot data ke-i
n = Jumlah data

Pada hasil yang diperoleh dari perhitungan di atas, diketahui bahwa indeks agribisnis tertimbang dengan nilai maksimum adalah 16,52 sehingga apabila indeks agribisnis yang diperoleh mendekati 16,52; maka sistem agribisnis tersebut dikatakan semakin baik.

2. Analisis Keberlanjutan

Analisis keberlanjutan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Multi-Aspect Sustainability Analysis* (MSA) dapat dimanfaatkan untuk perencanaan serta evaluasi berbagai aspek. MSA dapat diterapkan dalam

berbagai bidang seperti sosial, ekonomi, lingkungan, dan perencanaan pembangunan, termasuk dalam penilaian abstrak pada analisis keberlanjutan yang melibatkan banyak aspek (Firmansyah, 2022). Metode ini berfungsi untuk mengukur kondisi keberlanjutan dan indeks kinerja untuk merancang strategi ke depan. Pendekatan ini mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat, efektif, dan efisien. Dengan mempertimbangkan berbagai aspek (MSA), proses analisis menjadi lebih sederhana dan hemat biaya, terutama dengan prinsip *Rapid Appraisal Process/Procedures* (Firmansyah, 2022). Analisis ini bertujuan mendapatkan nilai status keberlanjutan serta indeks kinerja yang akurat, sesuai dengan kondisi penilaian dan deskripsi yang ada, guna menentukan strategi yang tepat di masa depan. Metode ini merupakan salah satu model evaluasi keberlanjutan yang dikembangkan dengan menggunakan teknik penilaian *Multi-Aspect Sustainability Analysis* (MSA) yang dioperasikan melalui perangkat lunak Exsimpro, pengembangan dari perangkat lunak RAPFISH (Firmansyah, 2022).

Data atribut yang terkumpul kemudian dianalisis secara multi-aspek untuk menentukan posisi keberlanjutan usahatani berdasarkan dua titik acuan, yaitu titik "baik" (*good*) dan titik "buruk" (*bad*). Tahapan analisis penelitian adalah sebagai berikut:

d. Menentukan aspek, faktor, dan indikator penelitian seperti pada Tabel 12.
e. Melakukan analisis ordinasi RAPFISH dengan metode MSA.
f. Menilai status keberlanjutan secara *Multi-Aspect* menggunakan rumus:

$$Y = \frac{y1+y2+y3+y4\ldots yn}{n} = \frac{\sum yn}{n} \ldots\ldots\ldots\

Tabel 13. Kategori indeks keberlanjutan

No	Nilai Keberlanjutan (%)	Status Keberljutan
1	0-20	Tidak berkelanjutan
2	>20-40	Berkelanjutan rendah
3	>40-60	Berkelanjutan moderat
4	>60-80	Berkelanjutan
5	>80-100	Sangat berkelanjutan

Sumber: Firmansyah (2022)

g. Menilai status keberlanjutan setiap aspek menggunakan rumus:

$$y = \frac{yf1+yf2+yf3+yf4\ldots yfn}{fn} \times 100\% = \frac{\sum yfn}{nf} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (18)$$

Keterangan: =
y = nilai status aspek
yf = faktor aspek
Mo = nilai modus pada faktor
G = nilai tertinggi (baik) pada faktor penilaian indikator
f = nilai faktor

Tabel 14. Aspek, indikator, dan faktor yang digunakan pada penelitian

Faktor	Indikator	Bad	Good	Keterangan	Sumber
			Ekonomi		
Share pendapatan usahatani	Persentase pendapatan usahatani terhadap pendapatan total	0	4	0=0–20%; 1=21–40%; 2=41–60%; 3=61–80%; 4=81–100%	Hanipah et al., 2020
Rantai pemasaran	Panjang alur distribusi yang menghubungkan produsen dengan konsumen melalui perantara	0	4	0 = >3 perantara utama 1 = 2–3 perantara 2 = 1 perantara 3 = Langsung ke konsumen	Sudiono et al., 2017
Status lahan	Status kepemilikan lahan	0	2	0 = bagi hasil 1 = sewa 2 = milik sendiri	Sudiono et al., 2017
Tingkat produktivitas lahan	Perbandingan antara hasil output dengan luas lahan	0	3	0 = < 45 kw/ha 1 = 45 – 48,99 kw/ha. 2 = 49 – 52,46 kw/ha 3 = ≥ 52,47 kw/ha	Leha et al., 2017, BPS Provinsi Lampung, 2025
R/c rasio	Perbandingan antara penerimaan dan biaya total yang dikeluarkan	0	5	0 = R/C < 1, usaha tani merugi 1 = R/C 1,00 – 1,19, keuntungan sangat kecil, risiko tinggi 2 = R/C 1,20 – 1,39, keuntungan rendah 3 = R/C 1,40 – 1,59, keuntungan sedang 4 = R/C 1,60 – 1,79, keuntungan baik 5 = R/C ≥ 1,80, keuntungan sangat baik.	Roy et al., 2015
BPP	Biaya pokok produksi terhadap total biaya	0	2	0 = <BPP 1 = BPP 2 = >BPP	Mulyadi, 2016
Harga jual gabah/beras	Rp/kg dibanding Harga Pembelian Pemerintah	0	2	0 = <Harga Pembelian Pemerintah 1 = Harga Pembelian Pemerintah 2 = > Harga Pembelian Pemerintah	Hendri et al., 2020

Tabel 14. Lanjutan

Faktor	Indikator	Bad	Good	Keterangan	Sumber
Fluktuasi harga	Variasi harga jual (%)	0	3	0=>30%; 1=21–30%; 2=11–20%; 3=<10%	Maulidia et al., 2025
			Lingkungan		
pH tanah	Besar pH tanah yang digunakan untuk menanam padi	0	3	0 = < 5,0 (sangat asam); 1 = 5,0–5,9; 2 = 6,0–6,5 (cukup subur); 3 = 6,6–7,5 (optimal untuk padi)	Maulidia et al., 2025
Rotasi tanaman/pola tanam	Pergantian jenis tanaman yang ditanam di lahan usahatani	0	4	0 = Tidak ada rotasi 1 = Rotasi sederhana, padi – non padi – padi 2 = Rotasi sedang, padi – non padi – non padi 3 = Rotasi baik, padi – non padi – non padi – padi dengan kombinasi tanaman pangan dan hortikultura	Sudiono et al., 2017
Ketersediaan air	Ketersediaan air mencakup jumlah dan kualitas air yang tersedia untuk irigasi dan pemeliharaan tanah	0	5	0 = Air tidak tersedia sama sekali, lahan kering 1 = Air sangat terbatas, hanya tersedia pada musim hujan, kualitas buruk (tercemar limbah) 2 = Air tersedia terbatas sepanjang tahun, kualitas rendah hingga sedang (keruh, tercemar ringan) 3 = Air cukup tersedia pada musim tanam utama, kualitas sedang (dapat digunakan tetapi tidak optimal) 4 = Air tersedia sepanjang tahun dengan volume memadai, kualitas baik (jernih, tidak tercemar signifikan) 5 = Air tersedia cukup sepanjang tahun, kualitas sangat baik (jernih, tidak tercemar, mendukung produktivitas optimal)	Hanipah et al., 2020
Persentase budidaya lahan terhadap usahatani padi	Luas lahan yang digunakan khusus untuk tanaman ini merupakan bagian dari total luas lahan	0	4	0 =<1/4 tanah; 1=1/4 tanah; 2=1/2 tanah; 3=3/4 tanah; 4= seluruh	Sudiono et al., 2017
Pengelolaan limbah	Jerami, sekam, dedak	0	4	0=dibuang; 1=<25%; 2=25–50%; 3=51–75%; 4=>75%	Sudiono et al., 2017
Emisi pertanian	Penggunaan bahan bakar/alsintan (liter/ha)	0	3	0=>40; 1=30–40; 2=20–29; 3=<20	Maulidia et al., 2025

Tabel 14. Lanjutan

Faktor	Indikator	Bad	Good	Keterangan	Sumber
Serangan hama	Persentase intensitas serangan hama	0	4	0=serangan >50% 1=serangan 31–50% 2=serangan 21–30% 3=serangan 10–20% 4=serangan <10%	Lindawati et al., 2024; Hendri et al., 2020
Kekeringan	Kejadian kekeringan 5 tahun terakhir & penanganan	0	4	0=sering kekeringan >3 kali/5 th 1=2–3 kali/5 th 2=1–2 kali/5 th 3=1 kali/5 th 4=tidak ada kekeringan signifikan dalam 5 th terakhir, atau jika ada <10%	Zuhdi et al., 2021; Maulidia et al., 2025
Pupuk organik	Ton pupuk organik/ha	0	3	0=0 1=<1 ton 2=1–2 ton 3=>2 ton/ha	SNI GAP 4.1.4; Dzikrillah, 2017
Kebanjiran	Kejadian banjir 5 tahun terakhir & penanganan	0	4	0 = Banjir >3 kali/5 th 1 = Banjir 2–3 kali/5 th 2 = Banjir 1–2 kali/5 th 3 = Banjir 1 kali/5 th 4 = Tidak ada banjir signifikan dalam 5 th terakhir, atau jika ada kerusakan <10%	Zuhdi et al., 2021; Maulidia et al., 2025
Sosial					
Pendidikan petani	Tingkat pendidikan formal	0	4	0=tidak sekolah; 1=SD; 2=SMP; 3=SMA; 4=PT	Soekartawi, 2011
Partisipasi petani di kelompok tani	Keterlibatan dalam kelompok	0	4	0=tidak aktif; 1=1 kegiatan/tahun; 2=2; 3=3; 4=≥4 kegiatan/tahun	Hendri et al., 2020
Partisipasi keluarga	Jumlah anggota keluarga yang terlibat dalam usahatani	0	3	0 = < 25% anggota keluarga terlibat; 1 = 25–50%; 2 = 51–75%; 3 = > 75%	Lindawati et al., 2024

Tabel 14. Lanjutan

Faktor	Indikator	Bad	Good	Keterangan	Sumber
Pengalaman dalam berusahatani	Pengalaman petani dalam usahatani padi organik/non organik	0	6	0 = Pengalaman sangat rendah, 1 – 2 tahun 1 = Pengalaman rendah, 3 – 5 tahun 2 = Pengalaman sedang, 6 – 10 tahun 3 = Pengalaman cukup, 11 – 15 tahun 4 = Pengalaman baik, 16 – 20 tahun 5 = Pengalaman tinggi, 21 – 25 tahun 6 = Pengalaman sangat tinggi, > 25 tahun	Sofya, 2024
Gotong royong	Tradisi sosial tani	0	4	0=tidak ada; 1=jarang; 2=sedang; 3=sering; 4=sangat sering	Sudiono et al., 2017
Konflik sosial	Perselisihan antar petani	0	4	0=sering; 1=sedang; 2=jarang; 3=sangat jarang; 4=tidak ada	Sudiono et al., 2017
Akses informasi	Akses penyuluhan & pasar	0	4	0 = Tidak ada akses informasi 1 = Akses sangat terbatas (≤1 kali/tahun) 2 = Akses rendah (2–3 kali/tahun) 3 = Akses sedang (4–5 kali/tahun) 4 = Akses cukup baik (6–8 kali/tahun) 5 = Akses baik (9–11 kali/tahun) 6 = Akses sangat baik (≥12 kali/tahun, rutin)	Hendri et al., 2020
				Teknologi	
Kondisi jalan	Struktur dan fasilitas yang diperlukan untuk kemudahan dalam usahatani padi sehat hal ini yang dimaksudkan yaitu akses jalan yang bisa dilalui kendaraan	0	3	0 = tidak ada jalan; 1 = ada, hanya bisa dilalui motor; 2 = ada jalan berbatu; 3 = jalan aspal	Sudiono et al., 2017

Tabel 14. Lanjutan

Faktor	Indikator	Bad	Good	Keterangan	Sumber
Ketersediaan alat informasi	Ketersediaan alat informasi untuk menunjang usahatani	0	3	0 = tidak tersedia alat informasi; 1 = tersedia alat informasi sederhana (informasi dari sesama petani/tokoh lokal); 2 = tersedia alat informasi berupa media cetak atau penyuluhan tidak rutin; 3 = tersedia alat informasi lengkap dan mudah diakses (HP/smartphone, internet, media digital, serta penyuluhan rutin)	FAO, 2017
Teknologi panen	Teknologi panen berdasarkan GAP: kehilangan <5%, panen tepat waktu 85% gabah matang	0	2	0 = Panen dilakukan secara manual menggunakan ani-ani atau sabit sederhana. 1 = Panen menggunakan alat semi-mekanis, seperti *reaper*. 2 = Panen menggunakan alat mekanis modern, seperti *combine harvester*.	SNI GAP 4.3; Maulidia et al., 2025
Pengeringan	Teknologi pengeringan	0	3	0=jemur di tanah 1=terpal 2=lantai jemur 3=mesin dryer 40–45°C	SNI GAP 4.4.2
Penyimpanan	Kondisi penyimpanan gabah/beras	0	4	0=di lantai 1=karung terbuka 2=karung tertutup 3=gudang sederhana 4=gudang sesuai GAP: ventilasi baik, kelembaban <14%, bebas hama	SNI GAP 4.4.8
Ketepatan waktu panen	Kesesuaian waktu panen dengan umur varietas	0	3	0 = Panen sangat terlambat, dilakukan >14 hari setelah umur varietas. 1 = Panen terlambat, dilakukan 7–14 hari setelah umur varietas. 2 = Panen agak terlambat, dilakukan 3–7 hari setelah umur varietas. 3 = Panen mendekati tepat waktu atau lebih cepat dari umur varietas.	SNI GAP 4.3; Maulidia et al., 2025; Dzikrillah, 2017

Tabel 14. Lanjutan

Faktor	Indikator	Bad	Good	Keterangan	Sumber
Teknologi pemasaran	Pemanfaat *platform digital* untuk menjual produk secara langsung	0	3	0 = tidak menggunakan 1 = WhatsApp/telepon 2 = WhatsApp, telepon dan sosmed 3 = WhatsApp, telepon, sosmed dan marketplace	(Sudiono et al., 2017)
Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit	Teknologi yang digunakan untuk membasmi hama dan penyakit	0	3	0 = tidak menggunakan teknologi 1 = alat semprot manual 2 = alat semprot elektrik 3 = alat semprot mekanis	Leha et al., 2019
Teknologi pemupukan	Kepatuhan dosis pupuk anorganik (kg/ha)	0	2	0 = Semua dosis pupuk tidak sesuai GAP (NPK >375 kg/ha, Urea >175 kg/ha, SP-36 >50 kg/ha). 1 = Hanya 1–2 jenis pupuk yang sesuai atau mendekati GAP. 2 = Semua dosis pupuk sesuai atau mendekati GAP atau tanpa pupuk anorganik.	SNI GAP 4.2.5; Dzikrillah, 2017; Hendri et al., 2020; Maulidia et al., 2025
Kelembagaan					
Bantuan pemerintah	Program yang dilakukan oleh pemerintah untuk membantu petani untuk menunjang usahatani padi sehat	0	3	0 = Tidak ada bantuan pemerintah yang diterima (0% petani penerima) 1 = Bantuan pemerintah diterima oleh ≤ 25% petani atau hanya sekali dalam 3 tahun 2 = Bantuan pemerintah diterima oleh 26–50% petani atau diberikan secara periodik tiap 2 tahun 3 = Bantuan pemerintah diterima oleh > 50% petani dan bersifat berkesinambungan setiap tahun	Sudiono et al., 2017
Peranan lembaga pemerintah, swasta, dan LSM dalam usahatani	Penyediaan pelatihan dan penyuluhan	0	3	0= tidak ada; 1 = hanya pelatihan dasar, tanpa tindak lanjut 2 = pelatihan berkala dengan tindak lanjut minimal 3 = pelatihan insentif dengan tindak lanjut dan evaluasi berkala	Leha et al., 2019

Tabel 14. Lanjutan

Faktor	Indikator	Bad	Good	Keterangan	Sumber
Lembaga kelompok tani	Kelembagaan dalam bentuk kelompok tani	0	2	0=Tidak ada, 1=Ada, tidak aktif, 2=Ada, aktif	Sudiono et al., 2017
Ikut serta dalam kegiatan penyuluhan usahatani padi	Frekuensi keikutsertaan petani dalam kegiatan penyuluhan usahatani padi	0	4	0=Tidak pernah, 1=1 kali dalam satu tahun, 2= 2-3 kali dalam satu tahu, 3= 4-5 kali dalam satu tahun, 4 = >5 kali dalam satu tahun	Hendri et al., 2020
Akses informasi pasar	Informasi harga & permintaan	0	3	0=tidak ada; 1=informan terbatas; 2=melalui penyuluh; 3=terintegrasi (media sosial)	Hendri et al., 2020
Dukungan regulasi harga	Implementasi HPP	0	3	0=tidak berlaku; 1=tidak efektif; 2=sebagian efektif; 3=efektif & diterapkan penuh	Dzikrillah, 2017
Administrasi kelompok tani	Pencatatan & laporan	0	3	0=tidak ada; 1=ada tapi tidak rapi; 2=sebagian lengkap; 3=lengkap & teratur	Hendri et al., 2020
Pertemuan rutin kelembagaan	Jumlah pertemuan/tahun	0	3	0=tidak ada; 1=1–2 kali; 2=3–5 kali; 3=≥6 kali	Zuhdi et al., 2021

h. Analisis sensitivitas (*leverage analysis*) dilakukan guna mengidentifikasi faktor-faktor yang memiliki pengaruh terbesar terhadap perubahan status, baik pada setiap aspek secara individu maupun terhadap status keberlanjutan secara keseluruhan. Perhitungan faktor yang menjadi pendorong dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$L = s_m + s_v \quad \text{.....(19)}$$

$$s_m = 1/Gfn \quad \text{.....(20)}$$

$$s_v = (Gfn - Mofn \times s_m \quad \text{.....(21)}$$

Keterangan:
L = nilai faktor pengungkit
S_m = sensitivitas maksimum
S_v = nilai sensitivitas
Mo = nilai modus pada faktor
G = nilai tertinggi (baik) pada faktor penilaian indikator
f = nilai faktor

i. Scenario peningkatan prioritas pada status keberlanjutan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\Delta Y_n = Y_{sn} - Y_o \quad \text{..... (22)}$$

$$\Delta Y = Y_{sn} - Y_n \quad \text{..... (23)}$$

$$P_{sn} = Y_n / Y_1 > n \quad \text{..... (24)}$$

Keterangan:
y = nilai status
y_s = nilai status skenario
Δyn = selisih antara nilai status skenario dan nilai status
n = jumlah aspek
ΔY = selisih antara nilai skenario dan nilai status agregat
P_s = prioritas skenario
Y_n = selisih nilai skenario n terhadap skenario 1
Y_1 = nilai yang ada = 1

IV. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN

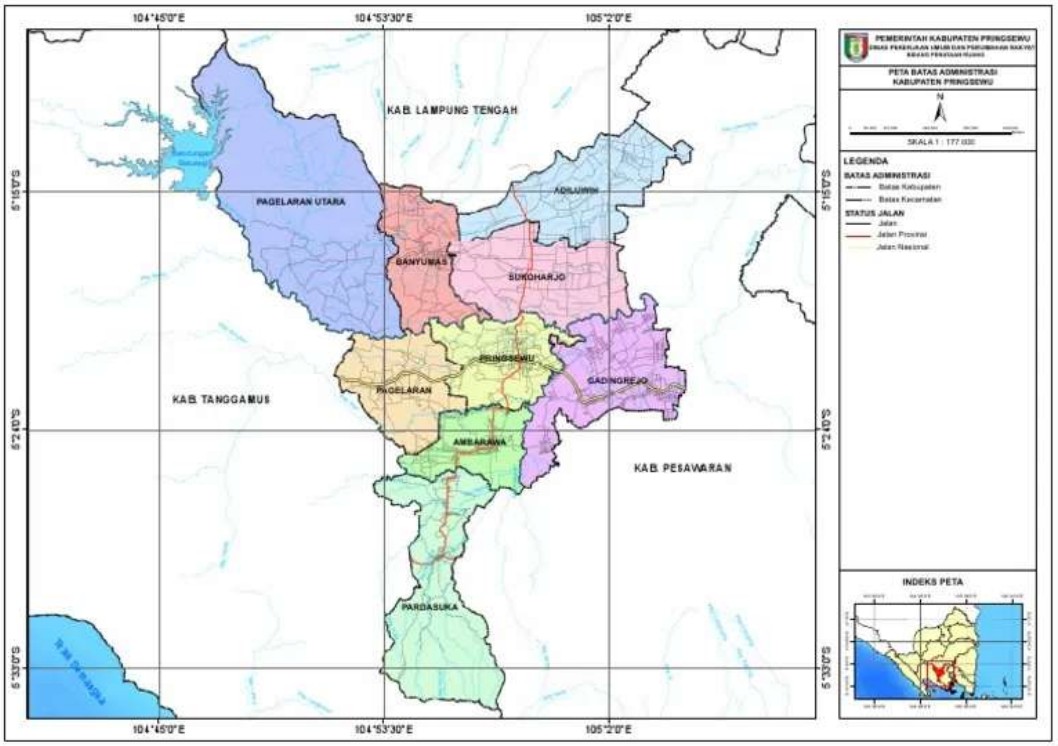
A. Kabupaten Pringsewu

Kabupaten Pringsewu dipilih sebagai salah satu lokasi sentral penelitian ini karena perannya yang signifikan sebagai lumbung pangan di Provinsi Lampung, serta konsentrasinya yang tinggi dalam adopsi teknologi pertanian inovatif, khususnya budidaya padi Berbasis Mikroba (BBM). Kabupaten Pringsewu tidak hanya merupakan penghasil padi utama tetapi juga memiliki ekosistem pertanian yang dinamis, di mana sistem usahatani konvensional dan sistem BBM berjalan berdampingan, memungkinkan dilakukannya studi komparatif yang valid. Secara spesifik, penelitian ini difokuskan pada beberapa desa di Pringsewu yang merupakan basis adopsi BBM yang kuat, meliputi Desa Pasir Ukir, Desa Fajaresuk, Desa Tulung Agung, Desa Ambarawa, Desa Ambarawa Barat, dan Desa Margodadi. Pemilihan desa-desa ini secara sengaja (*purposive*) bertujuan untuk memperoleh data yang representatif dari petani yang telah mengimplementasikan teknologi budidaya padi berbasis mikroba, sehingga dapat dianalisis secara mendalam mengenai kinerja agribisnis dan tingkat keberlanjutan ekonomi, sosial, dan lingkungan dari sistem tersebut.

1. Kondisi Geografis dan Administrasi Kabupaten Pringsewu

Kabupaten Pringsewu merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Lampung yang terletak di wilayah daratan. Secara administratif, kabupaten ini terdiri dari 9 kecamatan dan total 131 desa/kelurahan, dengan ibu kota berada di Pringsewu. Secara geografis, wilayah ini memiliki topografi yang bervariasi, didominasi oleh

dataran rendah dan perbukitan yang menjadikannya sangat ideal untuk pengembangan usahatani tanaman pangan, khususnya padi sawah. Ketersediaan infrastruktur irigasi yang relatif baik di beberapa sentra produksi menjadi faktor pendukung utama kestabilan produksi padi. Lokasi desa-desa yang dipilih dalam penelitian ini (Fajaresuk di Kecamatan Pringsewu, Tulung Agung di Kecamatan Gading Rejo, Ambarawa, Ambarawa Barat, dan Margodadi di Kecamatan Ambarawa) secara umum berada pada zona agroekosistem yang menunjang budidaya padi intensif. Data BPS menunjukkan bahwa Pringsewu secara konsisten menyumbang angka penting dalam produksi padi Lampung, yang menjadi latar belakang kuat mengapa penelitian mengenai inovasi padi berbasis mikroba ini sangat relevan dilaksanakan di wilayah ini untuk mendorong ketahanan pangan yang berkelanjutan. Berikut peta Kabupaten Pringsewu untuk lebih mengenal lokasi penelitian.



Gambar 3. Peta Kabupaten Pringsewu
Sumber: Entarto, D. (2021). Batas ADM Kabupaten Pringsewu. Scribd.

2. Kondisi Demografi dan Sosial Ekonomi Kabupaten Pringsewu

Dari sisi demografi dan sosial ekonomi, Kabupaten Pringsewu menunjukkan potensi sumber daya manusia (SDM) yang baik untuk mendukung transformasi agribisnis. Total populasi Pringsewu pada tahun 2024 tercatat mencapai 424,68 ribu jiwa, yang menunjukkan basis tenaga kerja yang memadai bagi sektor pertanian. Kualitas SDM diperkuat oleh Indeks Pembangunan Manusia (IPM) yang mencapai 73,84 poin pada tahun 2024, menempatkannya di atas rata-rata beberapa kabupaten lain di Lampung. Tingginya IPM ini mengindikasikan bahwa petani di Pringsewu memiliki kapabilitas dan literasi yang cukup baik untuk mengadopsi teknologi pertanian yang kompleks dan inovatif seperti budidaya berbasis mikroba. Secara sosial, aktivitas usahatani padi di desa-desa penelitian sangat dipengaruhi oleh keberadaan kelembagaan petani yang kuat, seperti Kelompok Tani atau Gapoktan, yang menjadi saluran penting dalam diseminasi informasi, penyediaan input, dan kegiatan pemasaran. Analisis pada aspek sosial dan ekonomi ini akan fokus pada bagaimana karakteristik petani (umur, pendidikan, pengalaman) dan kelembagaan lokal memengaruhi keputusan adopsi BBM serta bagaimana perbedaan sistem usahatani ini menghasilkan dampak ekonomi yang berbeda (biaya produksi, pendapatan, dan efisiensi).

3. Kondisi Agribisnis dan Potensi Utama Kabupaten Pringsewu

Sektor agribisnis merupakan fondasi utama perekonomian Kabupaten Pringsewu, ditandai oleh diversifikasi komoditas yang melibatkan tanaman semusim, tanaman tahunan, dan perikanan. Usahatani tanaman semusim, khususnya Padi (*Oryza sativa L.*), adalah subsektor yang paling dominan dan menjadi fokus utama penelitian ini. Pringsewu secara konsisten menyumbang angka signifikan dalam produksi padi Provinsi Lampung, dengan sebagian besar lahan sawah ditujukan untuk komoditas ini. Namun, usahatani padi di wilayah ini berada di persimpangan antara sistem Konvensional yang mapan (bergantung pada pupuk kimia) dan sistem Berbasis Mikroba (BBM) yang inovatif (mengarahkan pada pertanian berkelanjutan). Selain padi, tanaman semusim lain, seperti tanaman

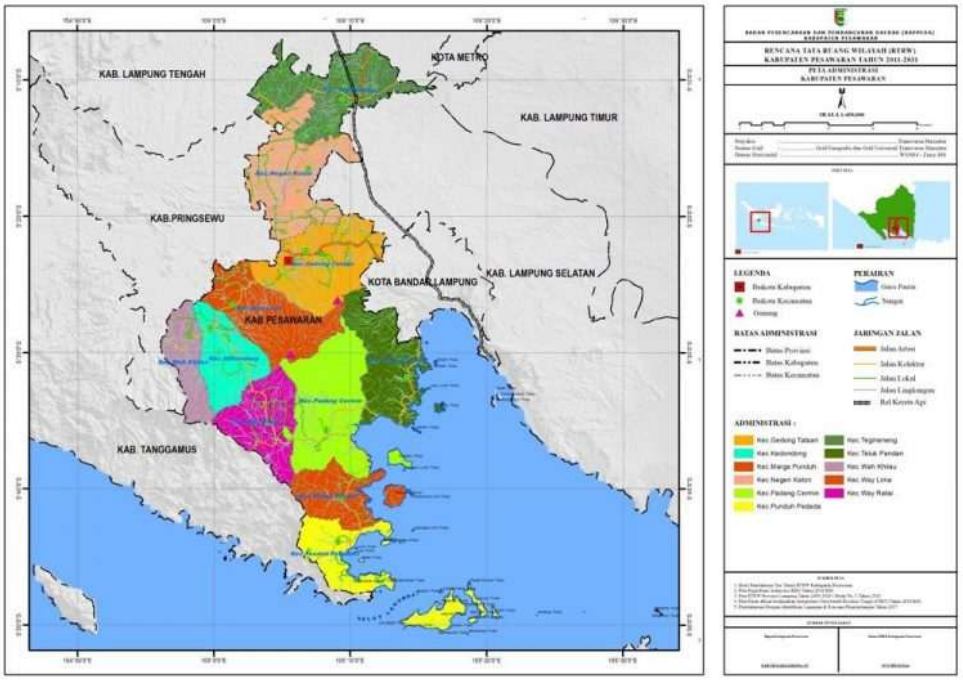
sayuran (hortikultura), juga memberikan kontribusi penting bagi pendapatan petani. Di sisi lain, diversifikasi agribisnis diperkaya oleh Potensi Perkebunan dan Perikanan. Subsektor perkebunan unggulan meliputi Kakao/Coklat dengan luas areal mencapai 3.119 hektar (2024), Kopi dengan luas 960 hektar, dan Karet (460 hektar). Sementara itu, Potensi Perikanan darat juga kuat, terutama budidaya kolam Ikan Patin yang produksinya terpusat dan sangat dominan di Kecamatan Pagelaran (93.501 unit, 2024). Komoditas-komoditas lain ini menunjukkan bahwa agribisnis di Pringsewu memiliki landasan ekonomi yang kuat dan potensi pasar yang beragam, namun fokus pada Padi (tanaman semusim) adalah kunci untuk menguji efektivitas transformasi teknologi dalam menghadapi tantangan produksi pangan sekaligus tuntutan keberlanjutan.

B. Kabupaten Pesawaran

Kabupaten Pesawaran dipilih sebagai lokasi komparatif utama dalam penelitian ini karena perannya sebagai salah satu wilayah penyangga pangan terpenting di Provinsi Lampung, serta statusnya yang setara dengan Kabupaten Pringsewu dalam hal adopsi teknologi pertanian inovatif. Wilayah ini menunjukkan dinamika yang kompleks antara usahatani padi konvensional yang mengandalkan input kimia dan usahatani padi yang sudah mengimplementasikan teknologi budidaya Berbasis Mikroba (BBM), yang menjadi fokus perbandingan. Menurut data pengembang teknologi, Kabupaten Pesawaran memiliki konsentrasi petani pengadopsi BBM yang signifikan, memungkinkan studi lapangan yang mendalam. Secara spesifik, penelitian ini difokuskan pada desa-desa yang menjadi basis kuat adopsi BBM, meliputi Desa Kuta Jawa, Desa Sriwedari, dan Desa Gunung Sugih. Pemilihan desa-desa ini bersifat sengaja (purposive) untuk memastikan ketersediaan sampel petani dari kedua sistem usahatani (konvensional dan BBM) dalam lingkungan agroekosistem yang serupa, sehingga hasil analisis kinerja agribisnis dan tingkat keberlanjutan dapat dipertanggungjawabkan validitasnya.

1. Kondisi Geografis dan Administrasi Kabupaten Pesawaran

Kabupaten Pesawaran merupakan salah satu kabupaten pemekaran yang terletak di Provinsi Lampung, berbatasan langsung dengan ibukota provinsi, Kota Bandar Lampung, yang memberinya keunggulan aksesibilitas. Secara administratif, Kabupaten Pesawaran terdiri dari 11 kecamatan dan memiliki total 148 desa/kelurahan. Secara geografis, kabupaten ini memiliki topografi yang sangat beragam, mencakup wilayah pesisir yang luas (membentang di Teluk Lampung) dan wilayah dataran serta perbukitan yang ideal untuk usahatani tanaman pangan. Meskipun memiliki wilayah pesisir, fokus penelitian ini berada pada zona pertanian padi sawah, yang dicirikan oleh ketersediaan jaringan irigasi yang mendukung budidaya intensif. Lokasi desa-desa penelitian (Kuta Jawa, Sriwedari, dan Gunung Sugih) umumnya berada di wilayah dataran rendah yang menjadi sentra produksi padi. Status Pesawaran sebagai salah satu lumbung padi Lampung dan ketersediaan data statistik yang terperinci dari BPS Kabupaten Pesawaran dalam Angka 2025 mengukuhkan alasan kuat pelaksanaan penelitian inovasi padi berbasis mikroba di wilayah ini.



Gambar 4. Peta Kabupaten Pesawaran
Sumber: Peta Kota. (2011). Peta Kabupaten Pesawaran. Blogger.

2. Kondisi Demografi dan Sosial Ekonomi Kabupaten Pesawaran

Dari perspektif demografi dan sosial ekonomi, Kabupaten Pesawaran menyediakan konteks yang kaya untuk mengkaji adopsi teknologi. Meskipun angka Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Pesawaran umumnya berada di bawah IPM Pringsewu, perkembangan sosial ekonomi yang stabil memberikan landasan bagi petani untuk terlibat dalam inovasi agribisnis. Populasi Pesawaran yang besar menyediakan basis tenaga kerja yang memadai bagi sektor pertanian, yang menjadi kontributor utama perekonomian daerah. Secara sosial, struktur masyarakat petani di desa-desa penelitian dicirikan oleh tradisi gotong royong dan ikatan kelembagaan yang kuat, seperti Kelompok Tani atau Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan). Organisasi petani ini memainkan peran vital sebagai media sosialisasi dan adopsi teknologi baru, termasuk inisiasi dan implementasi usahatani padi BBM. Kondisi sosial ekonomi ini memungkinkan analisis mendalam tentang bagaimana faktor-faktor non-ekonomi (misalnya modal sosial, tingkat pendidikan, dan peran kelembagaan) memengaruhi pengambilan keputusan petani untuk bertransisi dari sistem konvensional yang penuh risiko lingkungan ke sistem BBM yang lebih berkelanjutan.

3. Kondisi Agribisnis dan Potensi Utama Kabupaten Pesawaran

Sektor agribisnis di Kabupaten Pesawaran sangat vital, ditandai oleh percampuran antara tanaman semusim, perkebunan, dan perikanan (baik darat maupun laut). Usahatani tanaman semusim, khususnya Padi (*Oryza sativa L.*), memegang peranan krusial sebagai penentu ketahanan pangan lokal. Sentra-sentra produksi padi, termasuk desa-desa yang diteliti, menjadi panggung utama perbandingan antara dua sistem budidaya: Konvensional (padat input kimia) dan Berbasis Mikroba (BBM) (ramah lingkungan, minim residu). Transformasi menuju BBM di Pesawaran didorong oleh potensi pasar untuk beras sehat, di samping kebutuhan mendesak untuk mengurangi degradasi lahan. Sementara itu, keragaman agribisnis Pesawaran juga ditunjukkan oleh Potensi Perkebunan yang signifikan, yang didominasi oleh tanaman tahunan seperti Kelapa Sawit, Karet,

dan Kakao di wilayah daratan. Selain itu, Potensi Perikanan di Pesawaran sangat menonjol karena posisinya di tepi laut, menjadikannya sentra perikanan tangkap dan budidaya air payau. Namun, dalam konteks penelitian ini, fokus utama tetap pada dinamika Padi (tanaman semusim), yang memungkinkan dilakukannya kajian ekonomi, ekologi, dan sosial secara terfokus untuk membuktikan keunggulan komparatif dan keberlanjutan usahatani padi berbasis mikroba di wilayah lumbung pangan ini.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kinerja agribisnis padi teknologi Budidaya Berbasis Mikroba (BBM) di Provinsi Lampung secara keseluruhan menunjukkan kinerja yang cukup baik sebesar 70,76 %. Kinerja agribisnis padi konvensional menunjukkan kinerja yang sedikit lebih baik dari agribisnis padi teknologi BBM yaitu sebesar 71,25%. Subsistem agribisnis pada kedua sistem budidaya yang masih belum baik kinerjanya adalah subsistem lembaga penunjang sebesar 39,58% pada agribisnis padi teknologi BBM dan 46,33% pada usahatani padi konvensional. Kinerja agribisnis padi konvensional lebih tinggi karena sistemnya sudah mapan, didukung pengalaman petani, serta jaringan pasar dan kelembagaan yang lebih kuat, sementara BBM masih dalam tahap adaptasi.
2. Usahatani padi di Provinsi Lampung dengan teknologi Budidaya Berbasis Mikroba (BBM) memiliki status berkelanjutan dengan indeks rata-rata sebesar 70,44; dengan rincian aspek ekonomi sebesar 83,38; aspek lingkungan sebesar 66,00; aspek sosial sebesar 67,86; asapek teknologi sebesar 80,25; dan paligg rendah aspek kelembagaan sebesar 54,71. Usahatani padi konvensional juga berada pada status berkelanjutan dengan indeks rata-rata 66,32; dengan rincian aspek ekonomi sebesar 79,13; aspek lingkungan sebesar 54,78; aspek sosial sebesar 71,43; aspek teknologi sebesar 57,25; dan aspek kelembagaan sebesar 69,00. Usahatani padi teknologi BBM lebih unggul dalam keberlanjutan karena penggunaan mikroba meningkatkan kesuburan tanah, efisiensi biaya dan nilai jual, serta mendorong inovasi budidaya yang lebih adaptif.

3. Usahatani padi, baik dengan teknologi Budidaya Berbasis Mikroba (BBM) maupun konvensional, secara agregat masih berkelanjutan. Kondisi ke depan akan secara otomatis membaik apabila kondisi yang ada dapat dipertahankan karena memiliki nilai kondisi masa depan yang sangat baik atau ketidakpastian yang rendah. Skenario prioritas dipilih pada skenario realistis karena memiliki kemudahan dalam menggerakan kebijakan dibandingkan dengan skenario 2.

B. Saran

Saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian adalah:

1. Bagi pemerintah, mengingat rendahnya dimensi kelembagaan dan jasa penunjang, pemerintah daerah melalui dinas terkait perlu segera melakukan revitalisasi infrastruktur pedesaan, terutama perbaikan jalan usaha tani yang menjadi variabel pengungkit biaya logistik. Penguatan peran penyuluh lapangan diperlukan untuk mendampingi kelompok tani dalam pembenahan administrasi dan memfasilitasi akses terhadap lembaga keuangan formal guna mengurangi ketergantungan petani pada perantara atau modal informal.
2. Bagi petani, diharapkan meningkatkan kemandirian melalui penguatan modal sosial dan teknis. Secara ekonomi, petani perlu memperpendek rantai pemasaran melalui penjualan kolektif atau langsung ke penggilingan guna meningkatkan nilai tambah. Secara lingkungan, penggunaan pupuk organik dari limbah jerami secara konsisten harus ditingkatkan untuk memperbaiki struktur tanah. Selain itu, penguatan gotong royong harus ditransformasikan ke dalam kedisiplinan administrasi kelompok agar kelompok tani memiliki posisi tawar yang kuat dalam mengakses bantuan dan informasi.
3. Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat membuka peluang bagi riset selanjutnya untuk berfokus pada variabel pengungkit (*leverage factors*) yang masih lemah. Disarankan untuk meneliti lebih dalam mengenai model kelembagaan tani berbasis digital yang dapat menyederhanakan administrasi, serta melakukan riset aksi (*action research*) mengenai integrasi rantai pasok beras sehat (hasil BBM) dengan pasar modern atau industri ritel guna menjamin kepastian harga bagi petani yang menerapkan teknologi berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, P.S., & Usman. 2008. *Pengantar Statistika*. Bumi Aksara. Jakarta.

Akite, I., Okello, D. M., Kasharu, A., & Mugonola, B. 2022. Estimation of profit efficiency of smallholder rice farmers in Uganda: A stochastic frontier approach. *Journal of Agriculture and Food Research*, *8*(May), 100315. https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100315

Alcon, F., Albaladejo-García, J. A., Martínez-García, V., Rossi, E. S., Blasi, E., Lehtonen, H., Martínez-Paz, J. M., & Zabala, J. A. 2024. Cost benefit analysis of diversified farming systems across Europe: Incorporating non-market benefits of ecosystem services. *Science of the Total Environment*, *912*(September 2023), 169272. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.169272

Anggita, A. H., & Suprehatin, S. 2020. Apakah usahatani padi organik lebih menguntungkan? Bukti dari Desa Pringkasap Kabupaten Subang. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 4(3), 576–592. https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2020.004.03.12

Arief, A., Dwijatenaya, I. B. M. A., & Handayani, P. R. 2025. Analisis multidimensi keberlanjutan usahatani padi sawah: Studi kasus di Desa Ponoragan, Kecamatan Loa Kulu, Kabupaten Kutai Kartanegara. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis, 11*(1), 1020–1031. https://jurnal.unigal.ac.id/mimbaragribisnis/article/view/16747/pdf

Arifin, & Biba, M. A. 2018. Pengantar Agribisnis. *Muhajid Press*, *August*. Jakarta.

Attri, S. D., Singh, S., Dhar, A., & Powar, S. 2022. Multi-attribute sustainability assessment of wastewater treatment technologies using combined fuzzy multi-criteria decision-making techniques. *Journal of Cleaner Production*, *357*(March 2021), 131849. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131849

Aziz, N. 2011. *Analisis keberlanjutan pengelolaan wilayah pesisir di Teluk Banten menggunakan pendekatan ekologi manusia dan metode RAPFISH*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2016. *Buku pintar tentang IP Padi 400*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.

Badan Pusat Statistik. 2024. *Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi Menurut Provinsi 2023*. Pringsewu: BPS. Jakarta: Badan Pusat Statistik.

BPS Kabupaten Pringsewu. 2024. *Kabupaten Pringsewu dalam Angka 2024*. Pringsewu: BPS.

BPS Kabupaten Pesawaran. 2024. *Kabupaten Pesawaran dalam Angka 2024*. Pesawaran: BPS.

Bhardwaj, D., Ansari, M. W., Sahoo, R. K., & Tuteja, N. (2014). Biofertilizers function as key player in sustainable agriculture by improving soil fertility, plant tolerance and crop productivity. *Microbial Cell Factories, 13*(1), 66. https://doi.org/10.1186/1475-2859-13-66

Bontsa, N. V., Kaur, H., & Singh, K. 2023. Factors influencing the perceptions of smallholder farmers towards digital technologies. *Agriculture*, 13(8), Article 1471. https://doi.org/10.3390/agriextension/agriextension13_1471

Boro, M., Sannyasi, S., Chettri, D., & Verma, A. K. 2022. *Microorganisms in biological control strategies to manage microbial plant pathogens: A review*. *Archives of Microbiology, 204*, Article 666. https://doi.org/10.1007/s00203-022-03279-w

Budiharsono, S. 2005. *Ekologi wilayah pesisir dan laut dalam pembangunan berkelanjutan*. Pradnya Paramita. Jakarta.

Costache, M., Sebastian Cristea, D., Petrea, S. M., Neculita, M., Rahoveanu, M. M. T., Simionov, I. A., Mogodan, A., Sarpe, D., & Rahoveanu, A. T. 2021. Integrating aquaponics production systems into the Romanian green procurement network. *Land Use Policy*, *108*(May), 105531. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105531

Dadas, B. M., Yamin, M., & Lifianthi. 2022. *the Analysis of Factors Affecting Consumer's Decision in in Palembang City. Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis, 6*, 79–93. https://jepa.ub.ac.id/index.php/jepa/article/view/881/424

Dartana, D. (2024). Kinerja usahatani padi sawah di Kabupaten Tulang Bawang. *Jurnal Manajemen Agribisnis Terapan*, 2(1), 48–61. https://jurnal.polinela.ac.id/jumaat/article/download/3629/2172

Departmental Program on Food and Nutritional Security. 2007. *Guidelines "Good Agricultural Practices for Family Agriculture"*. http://www.fao.org/3/aa1193e.pdf. Diakses pada 6 Mei 2025 Pukul 07.45 WIB.

Dzikrillah, G. F., Anwar, S., & Sutjahjo, S. H. 2017. Analisis Keberlanjutan Usahatani Padi Sawah Di Kecamatan Soreang Kabupaten Bandung. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, *7*(2), 107–113. https://doi.org/10.29244/jpsl.7.2.107-113

Ekopsi, M., Susatya, A., Brata, B., Wiryono, W., & Yurike, Y. 2023. Analisis Keberlanjutan Usaha Padi Sawah Di Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas Provinsi Sumatera Selatan Analisis. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, *12*(1), 24–32. https://doi.org/10.31186/naturalis.12.1.26915

Ertanto, D. (2021). *Batas ADM Kabupaten Pringsewu* [Peta]. Scribd. https://www.scribd.com/document/517943346/BATAS-ADM-KABUPATEN-PRINGSEWU

Erisman, J. W., Sutton, M. A., Galloway, J., Klimont, Z., & Winiwarter, W. (2008). How a century of ammonia synthesis changed the world. *Nature Geoscience, 1*(10), 636–639. https://doi.org/10.1038/ngeo325

Fauzi, A., dan Anna, Z. 2005. *Pemodelan ekonomi sumber daya perikanan dan kelautan*. Jakarta: Gramedia.

Fauzi, A. 2014. *Ekonomi sumber daya alam dan lingkungan: Teori dan aplikasi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Ferla, G., Mura, B., Falasco, S., Caputo, P., & Matarazzo, A. 2024. Multi- Criteria Decision Analysis (MCDA) for sustainability assessment in food sector. A systematic literature review on methods, indicators and tools. *Science of the Total Environment*, *946*(June), 174235. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.174235

Firmansyah, I. 2022. Multiaspect Sustainability Analysis (Theory and Application). *Expert Simulation Program Article*, 1, 1–14. https://exsimpro.com/wp-content/uploads/2022/09/Multiaspect Sustainability-Analisys-Exsimpro-Article-2022.pdf

Gulo, A., Lawolo, A. J., Zebua, O. Z., Laoli, D. A., Lase, N. K., Nias, U., Nias, U., Nias, U., Nias, U., & Nias, U. (2024). Inovasi pupuk organik untuk pertanian ramah lingkungan. *Jurnal Ilmu Pertanian*. *01*, 68–73. https://sihojurnal.com/index.php/penarik/article/view/190

Groenen, P. J. F., & Borg, I. 2013. *Modern multidimensional scaling: Theory and applications* (2nd ed.). Springer. New York.

Hadi, S., Prayuginingsih, H., & Akhmadi, A. N. 2019. Peran Kelompok Tani dan Persepsi Petani Terhadap Penerapan Budidaya Padi Organik di Kabupaten Jember. *Jurnal Penyuluhan*, *15*(2), 154–168. https://doi.org/10.25015/15201918492

Handayani, L., Hidayat, F., Suhendra, S., Widodo, S. I., Rinaldi, K., Sudarmaji, dkk. 2024. Analisis kinerja sistem manajemen agribisnis cabai merah di Kecamatan Beringin Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Multidisiplin West Science*, 3(10), 1651–1663. https://doi.org/10.58812/jmws.v3i10.1650

Hanipah, H., Hasibuan, H., & Tambunan, R. 2020. *Increasing Local Farmers Sustainability Index Status to Preserve Agricultural Sustainability*. *2*. https://doi.org/10.4108/eai.22-10-2019.2291464

Hardani, Auliya, N.H., Andriani, H., Fardani, R.A., Ustiawaty, J., Utami, E.F., Sukamana, D.J., dan Istiqomah, R.R. 2020. *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. CV. Pustaka Ilmu Group. Yogyakarta.

Hartono, D. 2005. *Pendekatan ekonomi terhadap kebijakan lingkungan*. Jakarta: LIPI Press.

Hasyim, N. 2012. *Dampak perubahan iklim terhadap produksi pertanian*. Jurnal Agro Ekonomi, 30(2), 91–108.

Hayami, Yujiro, Toshihiko Kawagoe, Yoshinori Marooka, and Masdjidin, S. (1987) *Agricultural Marketing and Processing in Upland Java A Perspective From A Sunda Village.* Bogor: CGPRT Centre.

Hendri, L. W., Ismono, R. H., & Situmorang, S. 2020. Analisis pendapatan dan keberlanjutan usahatani padi sawah organik dan anorganik di Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung. *Jurnal Ilmu Ilmu Agribisnis (JIIA)*, 8(4), 547–555. https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIA/article/view/4697

Idris, M., & Jumarding, A. 2023. *Implications of the Marketing Mix for the Added Value of Horticultural Plant Business in Enrekang Regency Case Study of Salak Fruit PlantsiIn Enrekang Regency)*. *XI* (5), 643–648.

Johnson, D. W. 1992. *Reaching out: Interpersonal effectiveness and self-actualization*. Allyn and Bacon. Boston.

Kartika, I., Wijayanti, E., Putri, D. D., Kusnaman, D., Saputro, W. A., Pertanian, F., & Soedirman, U. J. 2024. Kinerja Agribisnis Kedelai Di Kabupaten Banyumas. *Jurnal Pertanian Agros*, *26*(1), 4929–4939.

Karwani, G. M., Philipo, M., Meya, A. I., & Teshale, M. A. 2025. Socioeconomic factors influencing adoption of climate-smart agriculture technologies by smallholder farmers in semi-arid areas of Tanzania. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, 26(5), 14–25. https://doi.org/10.1177/21582440221121604

Kavanagh, P., & Pitcher, T. J.2004. *Tools for policy evaluation in fisheries: Policyex*. Fisheries Centre Research Reports, University of British Columbia.

Kementerian Pertanian. 2006. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 48 Tahun 2006 Tentang Pedoman Budidaya Tanaman Pangan yang Baik dan Benar (Good Agriculture Practices)*. Kementerian Pertanian. Jakarta.

Kementerian Pertanian. 2006. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 44 Tahun 2009 Pedoman umum budidaya padi sawah ramah lingkungan*. Kementerian Pertanian. Jakarta.

Khadijah, Hairunnas, & Saputra, W. T. M. (2025). *Pertanian berkelanjutan*. CV Eureka Media Aksara. Purbalingga.

Khafagy, A., & Vigani, M. 2022. Technical change and the Common Agricultural Policy. *Food Policy*, *109*(July 2020), 102267. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2022.102267

Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas. (2025. *Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2025–2045: Mewujudkan Indonesia Emas 2045*. Kementerian PPN/Bappenas.

Lal, R. (2015). Restoring soil quality to mitigate soil degradation. *Sustainability, 7*(5), 5875–5895. https://doi.org/10.3390/su7055875

Leha, E., Sutjahjo, S. H., Nurmalina, R., Anwar, S., & Kurniawan, R. 2019. Status Keberlanjutan Pengembangan Agribisnis Hortikultura di Kabupaten Sumba Barat Daya, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, *9*(1), 190–199. https://doi.org/10.29244/jpsl.9.1.190-199

Lencucha, R., Pal, N. E., Appau, A., Thow, A. M., & Drope, J. 2020. Government policy and agricultural production: A scoping review to inform research and policy on healthy agricultural commodities. *Globalization and Health*, *16*(1), 1–15. https://doi.org/10.1186/s12992-020-0542-2

Lindawati, L., Zulfida, I., Hidayati, S. K., & Handayani, S. 2024. Multi-aspect analysis of rice sustainability in the improvement of rice production in North Sumatra Province, Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 7(2), 390–398. https://doi.org/10.37637/ab.v7i2.1741

Lombardi, P., & Todella, E. 2023. Multi-Criteria Decision Analysis to Evaluate Sustainability and Circularity in Agricultural Waste Management. *Sustainability (Switzerland)*, *15*(20). https://doi.org/10.3390/su152014878

Maliano, Yurisinthae, E., & Suharyani, A. 2022. Kinerja Usahatani Padi Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya Performance of Rainfed Lowland Rice Farming in Sungai Kakap Sub-District Kubu Raya Regency. *Nomor*, *6*, 1271–1280. https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2022.006.04.6

Machado, M. 2015. *Sustainability assessment of agricultural systems: Case studies from Brazil*. Journal of Cleaner Production, 87(1), 28–35.

Mauki, C., Jeckoniah, J., & Massawe, G. D. 2023. Smallholder rice farmers profitability in Agricultural Marketing Co-operative Societies in Tanzania: A case of Mvomero and Mbarali districts. *Heliyon*, *9*(6), e17039. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17039

Maulidah, S. 2012. *Sistem Agribisnis*. http://riyanti.lecture.ub.ac.id/files/2013/02/MA_1_Sistem-Agribisnis.docx. Diakses pada 6 Mei 2025. Pukul 13.08 WIB.

Maulidia, F. Z., Yusri, J., & Edwina, S. 2025. Analisis keberlanjutan usahatani padi organik di Kecamatan Kamang Magek dan Kecamatan Canduang Kabupaten Agam Sumatera Barat. *Mimbar Agribisnis*, 11(1), 1270–1281. https://jurnal.unigal.ac.id/mimbaragribisnis/article/view/16952

McKinsey & Company. 2023. *Voice of the U.S. farmer 2023–2024: Farmers seek a path to scale sustainability*. McKinsey Global Institute. https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/voice-of-the-us-farmer-2023-to-24-farmers-seek-path-to-scale-sustainably

Minten, B., Goeb, J., Zin Win, K., & Pye Zone, P. 2023. Agricultural value chains in a fragile state: The case of rice in Myanmar. *World Development*, *167*, 106244. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2023.106244

Mubarok, M. R., Lestari, D. A. H., & Firdasari, F. 2025. Kinerja sistem agribisnis padi semi organik di Kecamatan Seputih Raman Kabupaten Lampung Tengah. *AGRIBIOS*, 23(02), 241–254. https://doi.org/10.36841/agribios.v23i02.6449

Mulyadi. (2016). *Akuntansi Biaya* (Edisi ke-5). Yogyakarta: UPP STIM YKPN.

Musyadar, A., & Sutoyo. 2017. Buku Ajar "Manajemen Agribisnis Pertanian." In *Pusat Pendidikan Pertanian*.

Nainggolan, M. F., Setiawan, I., Noor, I., Adinata, K., & Stoeber, S. 2022. Analisis Kinerja Agribisnis Padi Organik Petani Binaan Jamtani Di Kabupaten Pangandaran Performance Analysis Of Organic Rice Agribusiness Jamtani Development Farmers In Pangandaran Regency. *Mimbar Agribisnis*. *8*(1), 89–100. https://jurnal.unigal.ac.id/mimbaragribisnis/article/view/5926

Nainggolan, M.F., Panjaitan, M.P.I., Soraya, B. 2024. Kinerja Usahatani Padi Sawah di Desa Sei Beras Sekata, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang. Jurnal Agriust. 5(1): 2746-8992. https://ejournal.ust.ac.id/index.php/AGRIUST/article/view/4650

Nugraha, A., & Heryanto, M. A. 2024. Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis Kinerja Usahatani Petani Padi di Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) Kabupaten Subang. *Mimbar Agribisnis*. *10*, 3442–3448. https://jurnal.unigal.ac.id/mimbaragribisnis/article/view/14862

Nurhidayat, S. C. E., Sundari, S., & Rudiyanto, B. 2022. Status Keberlanjutan Usahatani Padi Organik di Kabupaten Jember dan Bondowoso. *Jurnal Agrinika : Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis*, *6*(1), 87. https://doi.org/10.30737/agrinika.v6i1.2137

Nursidiq, A., Noor, T.I., Trimo, L. 2020. Analisis kinerja sistem agribisnis paprika di Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, 4(4), 827-837. https://jepa.ub.ac.id/index.php/jepa/article/view/505

Pemerintah Provinsi Lampung. 2025. *Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) Provinsi Lampung 2025–2045*. Pemerintah Provinsi Lampung.

Peta Kota. (2011). *Peta Kabupaten Pesawaran*. Blogger. https://peta-kota.blogspot.com/2011/08/peta-kabupaten-pesawaran.html.

Piay, S. S., Romdon, A. S., Samijan, & Paryono, T. J. 2012. *Pertanian Organi (Persyaratan, Budidaya, dan Sertifikasi)* (pp. 2013–2015). https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/f540d3a0-9d51-4d91-9cc0-ad809a1ae2e9/content

Pitcher, T. J. 1999. *Rapfish, a rapid appraisal technique for fisheries, and its application to the code of conduct for responsible fisheries*. FAO Fisheries Circular No. 947.

Pitcher, T. J., & Preikshot, D. 2001. *Rapfish: A rapid appraisal technique to evaluate the sustainability status of fisheries*. Fisheries Research, 49(3), 211–219.

Pitcher, T. J. 2013. *Evaluating the sustainability of fisheries using Rapfish with environmental and socio-economic indicators*. Ecological Indicators, 34, 255–263.

Poveda, C. A., & Lipsett, M. G. 2011. A review of sustainability assessment and sustainability/ environmental rating systems and credit weighting tools. *Journal of Sustainable Development, 4*(6), 36–55. https://doi.org/10.5539/jsd.v4n6p36

Pretty, J. (2008). Agricultural sustainability: Concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 363*(1491), 447–465. https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2163

PT Ghaly Roelies Indonesia. 2025. *Company Profile PT Ghaly Roelies Indonesia*. Bandar Lampung: PT Ghaly Roelies Indonesia.

Purba, H. J., Azahari, D. H., Dani, F. Z. D. P., Alsyouf, I., Masmoudi, M., & Obaideen, K. 2024. Enhancing rice resilience and sustainability: A bibliometric analysis of innovations for food security and environmental conservation. *BIO Web of Conferences*, *119*, 1–9. https://doi.org/10.1051/bioconf/202411905003

Rahmah, M., & Fitriana, N. H. I. 2023. Gerakan pengendalian hama wereng pada tanaman padi di Kecamatan Cerme, Kabupaten Gresik. *COMSERVA: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat,* **3**(4). https://doi.org/10.59141/comserva.v3i4.908

Rauf, A. 2024. Keberlanjutan Usahatani Padi Sawah di Wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Paguyaman Kabupaten Boalemo. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, *10*(1), 717. https://doi.org/10.25157/ma.v10i1.12419

Rayhan, S. J., Rahman, M. S., & Lyu, K. 2023. The role of rural credit in agricultural technology adoption: The case of Boro rice farming in Bangladesh. *Agriculture*, 13(12). https://doi.org/10.3390/agriculture13122179

Roy, R., Chan, N. W., & Xenarios, S. 2015. *Sustainability of rice production systems : an empirical evaluation to improve policy* (Issue February). https://doi.org/10.1007/s10668-015-9638-x

Ruzzante, S., Labarta, R., & Bilton, A. 2021. Adoption of agricultural technology in developing countries: A meta-analysis. *World Development*, 146, 105599. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105599

Saragi, C. P. H., Nainggolan, M. F., & Sitohang, M. 2021. Analisis Kinerja Agribisnis Padi Organik di Kabupaten Pangandaran. *Jurnal Agriust*, *2*(1), 7–12. https://ejournal.ust.ac.id/index.php/AGRIUST/article/view/1786

Saragih, B. 2001. *Suara dari Bogor: Membangun Sistem Agribisnis.* Yayasan USESE bekerja sama dengan Sucofindo. Bogor.

Serdang, K. D., Agribisnis, P. S., Pertanian, F., Thomas, U. S., Panen, T. L., & Sawah, P. 2024. *Kinerja Usaha Tani Padi Sawah Di Desa Sei Beras Sekata, Kecamatan Sumber : BPP Medan Krio 2024*. *5*(1), 1–7.

Soegiri, H. 2009. Prospek indeks tendensi bisnis Jawa Timur. *Jurnal Riset Ekonomi dan Bisnis*. 9 (2): 66-79. http://ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/rebis/article/viewFile/30/20. Diakses pada 6 Mei Pukul 11.21 WIB

Soekartawi. 2011. *Ilmu Usahatani*. Universitas Indonesia. Jakarta.

Sofya, Q. 2024. *Efisiensi Teknis Keberlanjutan Usahatani Ubi Kayu (Kasus di Desa Labuhan Ratu VI Kecamatan Labuhan Ratu Kabupaten Lampung Timur)*. Universitas Lampung.

Sudiadnyana, I. G. A. 2015. *Keberlanjutan usahatani dalam pengembangan pertanian organik di Bali*. Jurnal Ilmiah Agribisnis, 10(1), 1–10.

Sudiono, S., Sutjahjo, H., Wijayanto, N., Hidayat, P., & Kurniawan, R. 2017. Analisis Berkelanjutan Usahatani Tanaman Sayuran Berbasis Pengendalian Hama Terpadu di Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung (Analysis of Sustainability Status of Vegetable Farm Based on Integrated Pest Management at Tanggamus District Lampung Province). *J. Hort*, *27*(2), 297–310.

Suharyatun, S., Warji, W., Haryanto, A., & Anam, K. 2021. Pengaruh Kombinasi Biochar Sekam Padi dan Pupuk Organik Berbasis Mikroba Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sayuran. *Jurnal Teknotan*, *15*(1), 21. https://doi.org/10.24198/jt.vol15n1.4

Sugiarto, D., Siagan, L.S. Sunarto., dan D.S. Oetomo. 2003. *Teknik Sampling*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Streimikis, J., & Saraji, M. K. 2022. Green productivity and undesirable outputs in agriculture: a systematic review of DEA approach and policy recommendations. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, *35*(1), 819–853. https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.1942947

Sustainable Rice Platform. 2015. *Standard for sustainable rice cultivation v1.0*. Bangkok: UNEP, IRRI, GIZ.

Tilman, D., Cassman, K. G., Matson, P. A., Naylor, R., & Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature, 418*(6898), 671–677. https://doi.org/10.1038/nature01014

Valencia, A., Qiu, J., & Chang, N. Bin. 2022. Integrating sustainability indicators and governance structures via clustering analysis and multicriteria decision making for an urban agriculture network. *Ecological Indicators*, *142*(July), 109237. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109237

Vessey, J. K. (2003). Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant and Soil, 255*(2), 571–586. https://doi.org/10.1023/A:1026037216893

Vista, A., Roessali, W., Mukso, M. 2021. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Sayuran Organik Di Pasar Modern Kota Semarang. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, 5(1), 108-115.

Virgiana, S., Arifin, B., dan Suryani, A. 2019. Sistem agribisnis jagung di Kecamatan Adiluwih Kabupaten Pringsewu. Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis. 7 (4): 458-465. https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIA/article/view/3860. Diakses pada 6 Mei 2025 Pukul 13.00 WIB.

Wijayanti, I. K. E., Putri, D. D., Kusnaman, D., Mulyani, A., & Saputro, W. A. (2024). Kinerja agribisnis kedelai di Kabupaten Banyumas. *Jurnal Pertanian Agros*, 26(1), 4929–4939. https://e-journal.janabadra.ac.id/index.php/JA/article/view/3884

Yasmin, R. A. S., Hepiana Lestari, D. A., & Marlina, L. 2022. Kinerja sistem agribisnis cabai merah pada Kelompok Tani Tunas Harapan. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian,* 18(3), 259–276. https://journal.unhas.ac.id/index.php/jsep/article/view/21620?articlesBySimilarityPage=3

Yuliandi, A. 2016. Analisis Pendapatan Rumah Tangga Petani Kembang Kol di Kabupaten Tanggamus *Skripsi*. Universitas Lampung.

Zhang, X., Davidson, E. A., Mauzerall, D. L., Searchinger, T. D., Dumas, P., & Shen, Y. (2015). Managing nitrogen for sustainable development. *Nature, 528*(7580), 51–59. https://doi.org/10.1038/nature15743

Zhou, Y., Yan, X. yuan, Gong, S. ling, Li, C. wei, Zhu, R., Zhu, B., Liu, Z. yong, WANG, X. long, & CAO, P. 2022. Changes in paddy cropping system enhanced economic profit and ecological sustainability in central China. *Journal of Integrative Agriculture*, *21*(2), 566–577. https://doi.org/10.1016/S2095-3119(21)63841-8

Zuhdi, F., Saiful Alim, A., Zulfia, V., & Pengkajian Teknologi Riau, B. 2021. The Sustainability Analysis of Rice Farming in Siak District (Case Study in Mekar Jaya Farmer's Group Association in Sabak Auh District). *EnviroScienteae*, *17*(3), 25–33. https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/es/article/view/11636

Zaini, M. 2019. *Analisis keberlanjutan usahatani padi sawah melalui pendekatan multidimensi scaling (MDS)*. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 24(2), 89–97.

Zhen, L., & Routray, J. K. 2003. *Sustainability assessment for agricultural systems in developing countries: Methodology and applications*. Ecological Economics, 45(3), 493–511.