

Melalui buku ini, kami berharap dapat memberikan kontribusi positif dalam rangka meningkatkan pemahaman mengenai peluang dan tantangan dalam pengembangan sektor perkebunan unggulan, yang dapat menjadi pendorong pertumbuhan ekonomi di wilayah ini.

Sektor perkebunan telah lama dikenal sebagai salah satu sektor strategis yang berperan penting dalam menggerakkan ekonomi, terutama bagi negara-negara dengan kekayaan alam dan keanekaragaman hayati yang tinggi seperti Timor Leste. Namun, potensi ini belum sepenuhnya dioptimalkan, dan berbagai kendala masih menghambat perkembangan sektor ini secara signifikan. Buku ini membahas sejumlah tanaman perkebunan unggulan yang memiliki prospek ekonomi tinggi, seperti kopi, kakao, kelapa, serta beberapa komoditas lain yang berpotensi besar untuk dikembangkan di pasar domestik maupun internasional.

Tujuan utama dari buku ini adalah untuk memberikan wawasan komprehensif mengenai peluang ekonomi yang ditawarkan oleh tanaman perkebunan unggulan di Timor Leste. Kami mencoba untuk menguraikan kondisi terkini sektor perkebunan, memetakan potensi yang ada, serta mengidentifikasi peluang yang dapat dikembangkan lebih lanjut. Selain itu, buku ini juga memaparkan berbagai tantangan yang dihadapi, mulai dari aspek iklim, kondisi geografis, infrastruktur, hingga faktor sosial-ekonomi yang memengaruhi perkembangan sektor ini. Dengan pemahaman yang lebih mendalam mengenai aspek-aspek tersebut, kami berharap dapat memberikan pandangan yang lebih jelas bagi para pemangku kepentingan, baik dari kalangan pemerintah, akademisi, pelaku usaha, maupun masyarakat umum.

Penyusunan buku ini melibatkan kerja keras dan dukungan dari berbagai pihak. Kami mendapatkan bantuan dan masukan dari berbagai ahli dan praktisi di bidang perkebunan, yang dengan antusias berbagi ilmu, wawasan, dan pengalaman mereka. Oleh karena itu, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung terselenggaranya penelitian ini, mulai dari instansi pemerintah, lembaga penelitian, rekan-rekan sejawat, hingga masyarakat perkebunan di Timor Leste yang telah berkontribusi dalam memberikan data dan informasi penting. Tanpa dukungan dan kolaborasi dari semua pihak, penyusunan buku ini tentu dalam menghadapi banyak kendala.

Penerbit Mafy (PT MAFY MEDIA LITERASI INDONESIA)
Tanah Garam, Kota Solok, Sumatera Barat 27312
Anggota IKAPI 041/SBA/2023
✉ penerbitmafya@gmail.com
✉ penerbitmafya.com
📞 Penerbit Mafy
📍 Mafy Media Literasi



POTENSI EKONOMI TANAMAN PERKEBUNAN UNGGULAN DI TIMOR LESTE



POTENSI EKONOMI TANAMAN PERKEBUNAN UNGGULAN DI TIMOR LESTE

Dr. Ir. Lucio Marcal Gomes, S.P., M.Engo. Agron.
Dr. Yusmia Widiastuti, S.P., M.M.
Prof. Dr. Ir. Doppy Roy Nendissa, M.P.
Dr. Hasmin Tamsah, M.S.

POTENSI EKONOMI

Tanaman Perkebunan

Unggulan

— di Timor Leste —

Sanksi Pelanggaran Pasal 113
Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

POTENSI EKONOMI

Tanaman Perkebunan Unggulan

— di Timor Leste —

Dr. Ir. Lucio Marcal Gomes, S.P., M.EngoAgron.

Dr. Yusmia Widiastuti, S.P., M.M.

Prof. Dr. Ir. Doppy Roy Nendissa, M.P.

Dr. Hasmin Tamsah, M.S.



POTENSI EKONOMI TANAMAN PERKEBUNAN UNGGULAN DI TIMOR LESTE

Penulis:

Dr. Ir. Lucio Marcal Gomes, S.P., M.EngoAgron.

Dr. Yusmia Widiastuti, S.P., M.M.

Prof. Dr. Ir. Doppy Roy Nendissa, M.P.

Dr. Hasmin Tamsah, M.S.

Desainer:

Mafy Media

Tata Letak:

Sofita HM

Ukuran:

viii, 143 hlm., 15,5 cm x 23 cm

ISBN:

978-634-220-273-9

Cetakan Pertama:

Maret 2025

**Hak Cipta Dilindungi oleh Undang-undang.
Dilarang menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak
sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari
Penerbit.**

PT MAFY MEDIA LITERASI INDONESIA

ANGGOTA IKAPI 041/SBA/2023

Kota Solok, Sumatera Barat, Kode Pos 27312

Kontak: 081374311814

Website: www.penerbitmafy.com

E-mail: penerbitmafy@gmail.com

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur, kami panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kekuatan, kesempatan, dan inspirasi sehingga buku ini dapat hadir di tengah-tengah para pembaca. Buku yang berjudul *Potensi Ekonomi Tanaman Perkebunan Unggulan di Timor Leste* ini merupakan hasil dari kajian mendalam dan perjalanan panjang dalam mengungkap potensi besar yang dimiliki oleh sektor perkebunan di Timor Leste. Melalui buku ini, kami berharap dapat memberikan kontribusi positif dalam rangka meningkatkan pemahaman mengenai peluang dan tantangan dalam pengembangan sektor perkebunan unggulan, yang dapat menjadi pendorong pertumbuhan ekonomi di wilayah ini.

Sektor perkebunan telah lama dikenal sebagai salah satu sektor strategis yang berperan penting dalam menggerakkan ekonomi, terutama bagi negara-negara dengan kekayaan alam dan keanekaragaman hayati yang tinggi seperti Timor Leste. Namun, potensi ini belum sepenuhnya dioptimalkan, dan berbagai kendala masih menghambat perkembangan sektor ini secara signifikan. Buku ini membahas sejumlah tanaman perkebunan unggulan yang memiliki prospek ekonomi tinggi, seperti kopi, kakao, kelapa, serta beberapa komoditas lain yang berpotensi besar untuk dikembangkan di pasar domestik maupun internasional.

Tujuan utama dari buku ini adalah untuk memberikan wawasan komprehensif mengenai peluang ekonomi yang ditawarkan oleh tanaman perkebunan unggulan di Timor Leste. Kami mencoba untuk menguraikan kondisi terkini sektor perkebunan, memetakan potensi yang ada, serta mengidentifikasi peluang yang dapat dikembangkan lebih lanjut. Selain itu, buku ini juga memaparkan berbagai tantangan yang dihadapi, mulai dari aspek iklim, kondisi geografis, infrastruktur, hingga faktor sosial-

ekonomi yang memengaruhi perkembangan sektor ini. Dengan pemahaman yang lebih mendalam mengenai aspek-aspek tersebut, kami berharap dapat memberikan pandangan yang lebih jelas bagi para pemangku kepentingan, baik dari kalangan pemerintah, akademisi, pelaku usaha, maupun masyarakat umum.

Penyusunan buku ini melibatkan kerja keras dan dukungan dari berbagai pihak. Kami mendapatkan bantuan dan masukan dari berbagai ahli dan praktisi di bidang perkebunan, yang dengan antusias berbagi ilmu, wawasan, dan pengalaman mereka. Oleh karena itu, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung terselenggaranya penelitian ini, mulai dari instansi pemerintah, lembaga penelitian, rekan-rekan sejawat, hingga masyarakat perkebunan di Timor Leste yang telah berkontribusi dalam memberikan data dan informasi penting. Tanpa dukungan dan kolaborasi dari semua pihak, penyusunan buku ini tentu dalam menghadapi banyak kendala.

Kami menyadari bahwa meskipun telah berusaha maksimal, buku ini mungkin masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Setiap kritik dan saran yang membangun sangat kami hargai, demi perbaikan dan penyempurnaan karya kami di masa mendatang. Kami berharap, buku ini dapat menjadi sumber inspirasi, baik bagi para pembaca yang ingin mengetahui lebih jauh mengenai sektor perkebunan di Timor Leste, maupun bagi para pengambil kebijakan yang berperan dalam pengembangan ekonomi berbasis agrikultur di wilayah ini.

Akhir kata, kami berharap buku ini dapat memberikan manfaat nyata bagi semua pihak yang membacanya dan memberikan dampak positif bagi perkembangan sektor perkebunan unggulan di Timor Leste. Kami berdoa semoga buku ini dapat menjadi kontribusi kecil yang berguna bagi kemajuan ekonomi Timor Leste dan masyarakatnya.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penulisan.....	4
1.3. Ruang Lingkup	5
BAB II SEJARAH PERKEBUNAN DI TIMOR LESTE.....	7
2.1. Perkembangan Sejarah Perkebunan.....	7
2.2. Pengaruh Kolonialisme dan Era Pasca- Independensi.....	11
2.3. Kebijakan Pemerintah dan Peran Lembaga Internasional	14
BAB III KONDISI ALAM DAN IKLIM YANG MENDUKUNG PERKEBUNAN	20
3.1. Geografi dan Iklim Timor Leste.....	20
3.2. Kesesuaian Tanaman dengan Kondisi Tanah	24
3.3. Dampak Perubahan Iklim terhadap Perkebunan.....	28
BAB IV PROFIL TANAMAN PERKEBUNAN UNGGULAN DI TIMOR LESTE.....	39
4.1. Kopi Arabica.....	39
4.2. Panili.....	42

4.3. Coklat	45
4.4. Cengkeh.....	49
4.5. Kelapa	51
4.8. Kemiri	54
BAB V POTENSI EKONOMI TANAMAN PERKEBUNAN	
UNGGULAN DI TIMOR LESTE.....	58
5.1. Analisis Ekonomi Tanaman Utama	58
5.2. Peran dalam Perekonomian Nasional.....	60
5.3. Peluang dan Tantangan dalam Ekspor	64
BAB VI SISTEM DAN TEKNOLOGI PERTANIAN.....	69
6.1. Teknologi Pertanian Modern dalam Perkebunan.....	69
6.2. Penerapan Teknologi Tepat Guna di Timor Leste	73
6.3. Inovasi dalam Pengelolaan Perkebunan.....	76
BAB VII DAMPAK SOSIAL DAN LINGKUNGAN DARI	
PERKEBUNAN	79
7.1. Pengaruh Perkebunan terhadap Kesejahteraan Masyarakat Lokal	80
7.2. Dampak Lingkungan dan Strategi Pengelolaan	83
7.3. Pertanian Berkelanjutan dan Konservasi Sumber Daya Alam	86
BAB VIII KEBIJAKAN DAN REGULASI DI SEKTOR	
PERKEBUNAN	91
8.1. Kebijakan Pemerintah Terkait Perkebunan.....	93
8.2. Peran Lembaga Internasional dalam Pengembangan Perkebunan.....	96
8.3. Implementasi Regulasi dan Tantangannya.....	98
BAB IX TANTANGAN DAN PELUANG MASA DEPAN	
PERKEBUNAN	103
9.1. Tantangan dalam Produksi dan Distribusi	105
9.2. Peluang Pasar Global untuk Produk Perkebunan Timor Leste.....	108
9.3. Strategi Pengembangan Berkelanjutan.....	110
BAB X KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	114

10.1. Kesimpulan Utama dari Analisis.....	114
10.2. Rekomendasi Kebijakan untuk Pengembangan Sektor Perkebunan.....	117
10.3. Visi dan Arah Masa Depan Perkebunan di Timor Leste.....	120
DAFTAR PUSTAKA.....	124
BIOGRAFI PENULIS.....	138



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Timor Leste, sebagai negara termuda di Asia Tenggara, memiliki peluang besar untuk mengembangkan sektor pertanian, khususnya tanaman perkebunan unggulan. Dengan lebih dari 80% rumah tangga yang terlibat dalam kegiatan pertanian, sektor ini menjadi tulang punggung kehidupan masyarakat. Namun, tantangan seperti rendahnya produktivitas, akses terbatas terhadap teknologi modern, dan kualitas hasil panen yang belum optimal masih menghambat kemajuan sektor ini (Gavaluyugova et al., 2018).

Keunggulan alam Timor Leste memungkinkan pengembangan agroforestri, sebuah sistem yang menggabungkan tanaman kehutanan, pertanian, dan peternakan untuk menciptakan keberlanjutan ekosistem. Agroforestri tidak hanya membantu

mengatasi deforestasi dan degradasi lahan, tetapi juga menjadi solusi penting untuk meningkatkan pendapatan petani secara berkelanjutan. Selain itu, pendekatan ini mampu mengurangi tingkat kemiskinan dengan menyediakan berbagai sumber penghidupan yang terintegrasi (Paudel et al., 2022).

Salah satu strategi penting untuk memperkuat sektor ini adalah dengan memperkenalkan varietas tanaman unggulan yang mampu meningkatkan hasil produksi. Penelitian menunjukkan bahwa varietas jagung, kacang tanah, padi, dan ubi jalar mampu meningkatkan produktivitas hingga 80% dibandingkan dengan varietas lokal (Borges et al., 2009). Hal ini menunjukkan potensi besar untuk mengurangi kerawanan pangan sekaligus meningkatkan pendapatan petani di daerah pedesaan.

Upaya reboisasi yang melibatkan komunitas juga memberikan dampak positif. Selain meningkatkan keberlanjutan lingkungan, program ini menciptakan peluang pendapatan melalui pembayaran karbon. Meski demikian, tantangan seperti kerusakan tanaman oleh ternak, kurangnya air, dan masalah gulma masih perlu diatasi untuk memastikan keberhasilan program tersebut (Bond et al., 2020). Program reboisasi juga membuka jalan untuk memperkuat hubungan masyarakat dengan sumber daya alam mereka melalui pendekatan berbasis komunitas.

Perkebunan kopi Arabica di Timor Leste memiliki potensi ekonomi besar. Berdasarkan studi kelayakan finansial, perkebunan ini memberikan pengembalian yang signifikan, dengan nilai bersih (NPV) sebesar USD 205 juta dan tingkat pengembalian internal (IRR) sebesar 17,45% (Mateus et al., 2017). Kesuksesan ini menunjukkan pentingnya fokus pada kualitas produk dan akses pasar internasional sebagai bagian dari strategi pengembangan sektor kopi.

Namun, keberlanjutan sektor pertanian sangat bergantung pada penyelesaian masalah seperti keterbatasan alat pertanian modern dan degradasi tanah. Banyak petani menghadapi serangan hama, kesuburan tanah yang rendah, serta kurangnya pelatihan

dalam teknologi pertanian yang lebih efektif (Moore et al., 2014). Oleh karena itu, peningkatan infrastruktur seperti irigasi menjadi langkah strategis untuk meningkatkan hasil produksi dan ketahanan pangan. Langkah ini juga harus disertai dengan upaya penguatan kapasitas institusi untuk memastikan pengelolaan sumber daya yang efisien (Albrecht et al., 2018).

Selain kopi, jambu mete juga memiliki potensi besar sebagai komoditas ekspor unggulan. Penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman genetik jambu mete di Timor Leste dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas, sekaligus meningkatkan nilai ekonominya di pasar internasional (Guterres et al., 2023). Diversifikasi tanaman seperti ini tidak hanya memperkuat perekonomian, tetapi juga memberikan stabilitas bagi petani di tengah fluktuasi pasar.

Dalam mendukung sektor pariwisata sebagai sumber pendapatan alternatif, pendekatan berbasis komunitas sangat penting untuk memastikan manfaatnya dirasakan langsung oleh masyarakat lokal tanpa mengganggu keseimbangan ekologis dan sosial (Currie, 2018). Pendekatan ini juga menciptakan peluang bagi masyarakat untuk menjadi bagian aktif dalam pengelolaan dan pengembangan sumber daya lokal mereka.

Untuk menghadapi tantangan perubahan iklim, Timor Leste harus mengadopsi sistem pertanian tangguh dengan memperkenalkan varietas tanaman yang tahan terhadap kondisi kering dan menerapkan teknik budidaya berkelanjutan seperti pagar kontur dan legum pakan ternak. Pendekatan ini membantu meningkatkan produktivitas lahan sekaligus mengurangi kerawanan pangan (Molyneux et al., 2012). Selain itu, inovasi dalam pengelolaan sumber daya air menjadi kunci dalam menjaga stabilitas produksi selama musim kemarau yang panjang.

Pengembangan sektor pertanian juga perlu mempertimbangkan sinergi antara ekonomi pertanian dan non-pertanian untuk meminimalkan risiko kegagalan pembangunan pedesaan. Investasi publik yang terkait dengan kedua sektor ini

dapat mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan (Harmadi & Gomes, 2013). Sinergi ini memungkinkan diversifikasi pendapatan masyarakat, sekaligus memperkuat ketahanan ekonomi mereka terhadap guncangan pasar.

Diversifikasi ekonomi melalui pengembangan tanaman bernilai tinggi seperti cendana memberikan peluang besar untuk menciptakan ekonomi berbasis hutan yang lebih berkelanjutan. Tanaman ini memiliki nilai ekonomi tinggi dan signifikan secara budaya bagi masyarakat Timor Leste (Thu et al., 2023). Pendekatan ini tidak hanya mendukung pelestarian lingkungan, tetapi juga memperkuat warisan budaya lokal.

Dukungan dari komunitas internasional juga sangat penting untuk mempercepat pembangunan sektor pertanian. Negara donor seperti Australia, Jepang, Amerika Serikat, dan Selandia Baru telah membantu meningkatkan sistem benih, budidaya padi, serta rantai nilai hortikultura dan tanaman kas (Lee, 2021). Kolaborasi internasional ini membuka jalan bagi transfer teknologi, inovasi, dan akses pasar global.

Dengan potensi yang ada, sektor pertanian Timor Leste memiliki prospek cerah untuk berkembang sebagai pilar utama perekonomian nasional dan alat pengentasan kemiskinan. Sinergi antara kebijakan pemerintah, inisiatif komunitas, dan dukungan internasional menjadi kunci keberhasilan.

1.2. Tujuan Penulisan

Penulisan buku ini bertujuan untuk memberikan pemahaman komprehensif tentang sektor perkebunan di Timor Leste, mencakup sejarah, kondisi alam, potensi ekonomi, sistem teknologi pertanian, serta dampak sosial dan lingkungan. Buku ini juga menganalisis kebijakan pemerintah serta tantangan dan peluang dalam pengembangan sektor ini.

Buku ini menyoroti perkembangan sejarah perkebunan di Timor Leste dari era kolonial hingga pasca-independensi,

memberikan gambaran tentang bagaimana sistem ini berkembang dan berubah. Dalam konteks alam dan iklim, buku ini menjelaskan bagaimana faktor-faktor ini memengaruhi keberhasilan tanaman perkebunan serta strategi adaptasi terhadap perubahan iklim.

Selain itu, buku ini memaparkan profil tanaman perkebunan unggulan, seperti kopi Arabica, vanili, kakao, dan cengkeh. Fokusnya adalah pada karakteristik budidaya, adaptasi lingkungan, dan manfaat ekonomi. Analisis potensi ekonomi dari masing-masing tanaman mencakup kontribusi terhadap pendapatan petani, lapangan kerja, dan peluang ekspor.

Teknologi pertanian modern dan inovasi juga menjadi bagian penting, terutama untuk meningkatkan produktivitas sambil menjaga keberlanjutan lingkungan. Buku ini mengulas dampak sosial dan lingkungan dari aktivitas perkebunan, termasuk strategi pengelolaan yang bertujuan meminimalkan dampak negatif.

Buku ini juga mengevaluasi kebijakan pemerintah, peran lembaga internasional, dan regulasi yang diterapkan untuk mendukung sektor perkebunan. Pada akhirnya, buku ini membahas tantangan dan peluang masa depan sektor ini, memberikan wawasan untuk meningkatkan daya saing di pasar global.

1.3. Ruang Lingkup

Buku ini mencakup analisis komprehensif tentang sektor perkebunan di Timor Leste dari perspektif sejarah, geografis, ekonomi, sosial, teknologi, dan kebijakan. Pembahasannya dimulai dari sejarah perkebunan hingga bagaimana kebijakan pemerintah dan dukungan internasional memengaruhi perkembangan sektor ini.

Deskripsi mendalam tentang kondisi alam dan iklim memberikan konteks untuk memahami tantangan dan peluang dalam pengembangan tanaman perkebunan. Selain itu, buku ini menyoroti profil tanaman unggulan serta analisis potensi ekonomi

dan teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas.

Aspek sosial dan lingkungan dari perkebunan juga dibahas, mencakup dampak terhadap kesejahteraan masyarakat dan pelestarian lingkungan. Buku ini menilai kebijakan dan regulasi yang mendukung sektor perkebunan serta tantangan yang dihadapi dalam implementasinya.

Ruang lingkup terakhir mencakup analisis tantangan dan peluang masa depan, baik di tingkat lokal maupun global. Dengan pendekatan yang holistik, buku ini bertujuan menjadi referensi bagi pembuat kebijakan, akademisi, dan praktisi yang ingin mendukung perkembangan sektor perkebunan di Timor Leste. Selain itu, buku ini juga menawarkan wawasan praktis yang dapat membantu dalam perencanaan strategis, termasuk implementasi teknologi baru, optimalisasi kebijakan, serta kolaborasi antara pemerintah dan masyarakat internasional untuk mempercepat pembangunan sektor perkebunan secara berkelanjutan.

BAB II

SEJARAH PERKEBUNAN DI TIMOR LESTE

2.1. Perkembangan Sejarah Perkebunan

Timor Leste, yang kini dikenal secara resmi sebagai Republik Demokratik Timor Leste, atau Timor Lorosae yang berarti "tempat matahari terbit" dalam bahasa lokal, memiliki sejarah panjang yang mencakup pengaruh kolonial, perdagangan, dan perjuangan untuk kemerdekaan. Menurut legenda setempat, pulau Timor dulunya adalah buaya raksasa yang ditunggangi seorang anak hingga berubah menjadi daratan. Kisah-kisah mitologi seperti ini mencerminkan hubungan kuat masyarakat Timor Leste dengan tanah air mereka, yang hingga kini diwariskan dalam bentuk budaya dan identitas kolektif (Molnar, 2005).

Timor Leste memiliki sejarah ketergantungan yang panjang, pertama pada Portugal, kemudian pada Indonesia, dan kemudian pada PBB serta bantuan asing. Pada tanggal 20 Mei 2002, Timor

Leste secara resmi menjadi negara merdeka setelah menjalani pengalaman penjajahan dari Portugis, pendudukan Indonesia, dan administrasi PBB. Nama-nama seperti Timor Portugis, Timor Timur, Timor Loro Sa'e, dan Timor Leste menggambarkan beragam fase sejarah yang dialami oleh negara ini, yang menunjukkan perubahan dari kekuasaan kolonial hingga terbentuknya identitas nasional (CIA World Factbook).

Timor Leste memiliki hubungan perdagangan yang erat dengan jaringan perdagangan Asia, terutama dengan China dan India melalui pulau-pulau di Indonesia seperti Jawa dan Sulawesi. Timor menjadi pemasok utama kayu cendana yang sangat bernilai, bersama dengan madu, lilin, dan budak. Sebelum kedatangan bangsa Eropa, masyarakat Timor Leste diorganisir dalam kelompok-kelompok kecil, yang disebut *princedom* atau kerajaan kecil. Hubungan antara berbagai kelompok etnis seperti Tetum, Bunaq, dan Kemak sangat kompleks, melibatkan aliansi ekonomi, perkawinan, dan ritual (Molnar, 2005)

Portugis pertama kali tiba di Timor pada tahun 1511, awalnya untuk mengeksploitasi kayu cendana. Pada tahun 1556, misionaris Dominikan memulai upaya penyebaran agama Katolik yang lebih besar. Selama lebih dari 500 tahun, Portugis berusaha mempertahankan pengaruh mereka di Timor, meskipun dengan kesulitan besar karena seringnya pemberontakan lokal dan tantangan dari pihak Belanda. Pada tahun 1859, Perjanjian Lisabon secara resmi membagi pulau Timor menjadi Timor Barat di bawah Belanda dan Timor Timur di bawah Portugis (Molnar, 2005)

Portugis memperkenalkan sistem perkebunan untuk mengembangkan tanaman-tanaman ekspor seperti kopi. Pada awal abad ke-19, perkebunan kopi mulai berkembang pesat, terutama di wilayah pegunungan yang cocok untuk tanaman tersebut. Meskipun perkebunan kopi memberikan kontribusi ekonomi yang signifikan, kondisi kerja di perkebunan tersebut seringkali eksploitatif, dengan penggunaan tenaga kerja paksa yang mengakibatkan berbagai pemberontakan di kalangan masyarakat lokal. Kondisi ini menciptakan ketegangan antara penguasa

kolonial dan masyarakat setempat yang berdampak pada ketidakstabilan politik di wilayah tersebut (Wikipedia, 2023).

Pada akhir abad ke-19, pengaruh Portugis mulai menguat dengan memusatkan kegiatan ekonomi pada perkebunan kopi, yang menjadi komoditas utama hingga saat ini. Keuntungan dari perkebunan ini sebagian besar mengalir ke pihak kolonial, sementara masyarakat lokal hanya memperoleh sedikit manfaat dan harus bekerja di bawah kondisi yang keras. Hal ini menjadi salah satu faktor pemicu berbagai pemberontakan di Timor Timur terhadap kekuasaan Portugis yang dipaksakan pada mereka.

Selama Perang Dunia II, Timor Leste diduduki oleh Jepang dari tahun 1942 hingga 1945. Selama masa ini, banyak masyarakat Timor yang kehilangan nyawa, dan kekerasan yang terjadi berdampak besar pada kondisi sosial dan ekonomi wilayah tersebut. Setelah perang, Portugis kembali mengambil alih kendali Timor Timur, meskipun sebagian besar negara lain di dunia telah melalui proses dekolonisasi (CIA World Factbook).

Pada tahun 1975, Timor Leste mendeklarasikan kemerdekaannya dari Portugal, namun hanya berselang sembilan hari, wilayah ini diinvasi oleh Indonesia dan menjadi provinsi Timor Timur di Indonesia pada tahun 1976. Selama lebih dari dua dekade, Timor Leste berada di bawah kekuasaan Indonesia, yang diwarnai oleh berbagai upaya pacifikasi yang tidak berhasil dan menyebabkan kematian antara 100.000 hingga 250.000 orang. Pada tahun 1999, setelah referendum yang diawasi PBB, mayoritas besar penduduk Timor Leste memilih untuk merdeka. Namun, kekerasan kembali terjadi ketika milisi pro-Indonesia yang didukung oleh militer Indonesia melakukan kampanye "bumi hangus", menghancurkan infrastruktur dan menyebabkan banyak korban jiwa (CIA World Factbook).

Pada tanggal 20 Mei 2002, Timor Leste diakui secara internasional sebagai negara merdeka. Setelah kemerdekaan, sektor perkebunan, khususnya kopi, tetap menjadi bagian penting dari perekonomian nasional. Meskipun demikian, Timor Leste

masih menghadapi tantangan besar dalam mengembangkan sektor ini. Infrastruktur yang rusak akibat konflik, kurangnya akses terhadap teknologi modern, serta ketidakstabilan politik menjadi hambatan utama bagi pertumbuhan sektor perkebunan. Namun, potensi ekonomi dari perkebunan kopi tetap signifikan, dan pemerintah berupaya untuk mempromosikan produk ini di pasar internasional sebagai bagian dari strategi pengembangan ekonomi berkelanjutan (Molnar, 2005; CIA World Factbook)

Warisan kolonial masih terasa dalam struktur sosial dan ekonomi Timor Leste hingga saat ini. Perkebunan kopi, yang pertama kali dikembangkan oleh Portugis, terus berperan sebagai salah satu komoditas ekspor utama negara. Namun, ketidakadilan yang ditanamkan selama masa kolonial menciptakan kesenjangan sosial yang terus menjadi tantangan besar bagi masyarakat Timor Leste. Pemerintah berusaha memperbaiki situasi ini dengan berbagai inisiatif untuk meningkatkan kesejahteraan petani dan mempromosikan praktik pertanian berkelanjutan. Sejarah panjang Timor Leste yang penuh dengan kolonialisme, perlawanan, dan ketergantungan menunjukkan ketahanan masyarakatnya dalam menghadapi berbagai tantangan, sekaligus menggarisbawahi pentingnya sektor perkebunan dalam sejarah dan masa depan ekonomi negara ini.

Dengan demikian, perkembangan sejarah perkebunan di Timor Leste tidak hanya mencerminkan dinamika ekonomi, tetapi juga perjuangan sosial dan politik yang panjang untuk mendapatkan kemerdekaan dan kendali atas sumber daya alam. Peran kayu cendana, kopi, dan komoditas lain dalam ekonomi kolonial dan pascakolonial menjadi bukti bahwa sektor perkebunan tetap menjadi elemen penting dalam narasi sejarah Timor Leste, dari masa kolonial hingga perjuangan untuk kedaulatan dan pembangunan ekonomi saat ini.

2.2. Pengaruh Kolonialisme dan Era Pasca-Independensi

Pengaruh kolonialisme di Timor Leste mencakup berbagai aspek ekonomi, sosial, dan politik yang kompleks, dimulai dari masa kolonial Portugis hingga periode pendudukan Indonesia, dan akhirnya era kemerdekaan. Masa kolonial Portugis di Timor Leste dimulai pada abad ke-16, ketika Portugal mengambil alih bagian timur pulau tersebut sebagai bagian dari "provinsi seberang lautan." Pada periode ini, sistem perkebunan menjadi inti dari ekonomi kolonial. Portugis memperkenalkan komoditas seperti kayu cendana dan kopi, yang diekspor untuk memenuhi permintaan di pasar global, sementara penduduk lokal dipaksa bekerja di perkebunan dalam kondisi yang seringkali sangat eksploitatif.

Selama masa kolonial, Portugis mendominasi ekonomi dengan sistem monopoli yang menguntungkan elite kolonial dan para investor, namun memberikan sedikit manfaat bagi masyarakat lokal. Penggunaan tenaga kerja paksa menjadi bagian dari ekonomi kolonial yang merugikan masyarakat lokal, mengakibatkan berbagai pemberontakan dan perlawanan terhadap kekuasaan kolonial. Salah satu pemberontakan yang paling signifikan adalah yang dipimpin oleh Dom Boaventura pada awal abad ke-20, yang menggerakkan masyarakat untuk melawan dominasi Portugis di Timor Leste. Perlawanan ini menjadi simbol ketidakpuasan masyarakat Timor Leste terhadap sistem kolonial yang opresif.

Namun, pengaruh kolonial tidak hanya mencakup aspek ekonomi, tetapi juga aspek budaya dan sosial. Portugis berusaha untuk mengasimilasi masyarakat Timor Leste melalui pengenalan agama Katolik dan pendidikan berbasis Eropa. Upaya ini dilakukan melalui misionaris Katolik yang mendirikan sekolah-sekolah dan gereja di berbagai wilayah. Konversi agama dan pendidikan ala Eropa ini berperan dalam membentuk sebagian dari identitas budaya Timor Leste yang bertahan hingga hari ini, dengan

pengaruh Katolik yang masih sangat kuat dalam kehidupan sosial dan budaya masyarakat.

Era kolonialisme Portugis berakhir pada tahun 1975, ketika Timor Leste mendeklarasikan kemerdekaannya. Namun, kebebasan ini hanya bertahan sembilan hari sebelum Indonesia menginvasi dan menggabungkan wilayah tersebut sebagai provinsi Timor Timur. Pendudukan Indonesia berlangsung selama 24 tahun, dan membawa dampak yang sangat besar terhadap perkembangan ekonomi dan sosial di Timor Leste. Pemerintah Indonesia menerapkan kebijakan integrasi yang tidak berhasil mengakomodasi keunikan budaya dan kebutuhan masyarakat Timor Leste. Sebaliknya, pendudukan ini sering kali bersifat represif, dengan tindakan militer yang brutal dan upaya untuk menekan perlawanan dari kelompok-kelompok nasionalis Timor.

Selama pendudukan Indonesia, perlawanan terhadap kekuasaan Indonesia semakin menguat. Kelompok-kelompok perlawanan seperti FRETILIN (Frente Revolucionária de Timor-Leste Independente) memainkan peran penting dalam mengorganisir gerakan-gerakan bawah tanah dan kampanye internasional untuk memperjuangkan kemerdekaan Timor Leste. Dukungan dari komunitas internasional juga meningkat, terutama setelah insiden Santa Cruz pada tahun 1991, di mana pasukan Indonesia menembaki peserta protes damai di pemakaman Santa Cruz di Dili, yang mengakibatkan kematian dan cedera parah bagi banyak demonstran. Tragedi ini menarik perhatian dunia internasional dan meningkatkan tekanan terhadap pemerintah Indonesia untuk mengubah kebijakan mereka di Timor Leste (EuroSEAS 2022).

Periode pasca-kolonial dan pasca-pendudukan di Timor Leste, yang dimulai dengan referendum pada tahun 1999, membawa tantangan baru bagi negara muda ini. Dalam referendum yang diawasi oleh PBB, mayoritas besar penduduk Timor Leste memilih untuk merdeka dari Indonesia. Namun, kemerdekaan tersebut diikuti oleh gelombang kekerasan dari milisi pro-Indonesia yang menghancurkan infrastruktur di seluruh negeri, termasuk rumah-

rumah, sekolah, dan fasilitas umum. Pada 20 Mei 2002, Timor Leste secara resmi diakui sebagai negara merdeka, menjadi negara pertama yang memperoleh pengakuan kemerdekaan di abad ke-21.

Setelah memperoleh kemerdekaan, Timor Leste menghadapi tantangan besar dalam membangun kembali infrastruktur dan memulihkan perekonomiannya. Pengaruh dari masa kolonial dan pendudukan masih sangat terasa, terutama dalam hal ketimpangan ekonomi dan keterbatasan akses terhadap pendidikan dan layanan kesehatan. Pemerintah Timor Leste, dengan dukungan dari komunitas internasional, bekerja keras untuk membangun institusi-institusi negara yang berfungsi dan mendorong pembangunan ekonomi yang inklusif. Fokus pada sektor perkebunan, khususnya kopi, menjadi salah satu prioritas utama untuk menggerakkan perekonomian negara, mengingat pentingnya perkebunan kopi yang diwariskan sejak masa kolonial Portugis.

Selain tantangan ekonomi, Timor Leste juga menghadapi tantangan dalam membangun identitas nasional yang menyatukan masyarakat yang telah mengalami sejarah panjang kolonialisme, pendudukan, dan perpecahan internal. Masa kolonial meninggalkan warisan budaya yang beragam, termasuk pengaruh kuat Portugis yang terlihat dalam penggunaan bahasa Portugis sebagai salah satu bahasa resmi negara. Sementara itu, pendudukan Indonesia juga meninggalkan dampak dalam hal hubungan sosial dan politik, dengan sebagian masyarakat yang memiliki hubungan dekat dengan Indonesia.

Pembangunan institusi demokrasi menjadi aspek penting dari era pasca-kemerdekaan. PBB memainkan peran penting dalam fase transisi, membantu membentuk konstitusi negara, menyelenggarakan pemilu, dan memastikan keamanan selama tahun-tahun awal setelah kemerdekaan. Pembangunan institusi pemerintahan ini menghadapi banyak tantangan, termasuk masalah korupsi, ketidakstabilan politik, dan keterbatasan sumber daya manusia yang terampil. Meski demikian, Timor Leste berhasil

mengadakan pemilu yang relatif damai pada tahun 2007 dan 2012, yang menjadi tanda stabilitas politik yang mulai terbentuk.

Warisan kolonial dan pendudukan Indonesia juga terlihat dalam bentuk ketimpangan akses terhadap tanah dan sumber daya alam. Banyak lahan perkebunan yang sebelumnya dikuasai oleh Portugis dan kemudian oleh pemerintah Indonesia kini menjadi subjek konflik kepemilikan, yang menghambat perkembangan sektor pertanian dan perkebunan. Pemerintah Timor Leste berusaha untuk menyelesaikan masalah kepemilikan tanah ini melalui reformasi agraria, namun prosesnya sering kali terhambat oleh perbedaan pandangan antara pemerintah, masyarakat lokal, dan pemilik lahan.

Secara umum, pengaruh kolonialisme dan era pasca-independensi Timor Leste menggambarkan perjalanan panjang dan penuh tantangan menuju kedaulatan penuh. Kolonialisme Portugis dan pendudukan Indonesia meninggalkan warisan ketidaksetaraan ekonomi dan sosial, serta kerusakan infrastruktur yang signifikan. Namun, dengan dukungan dari komunitas internasional dan upaya masyarakat Timor Leste sendiri, negara ini berhasil meraih kemerdekaan dan mulai membangun masa depan yang lebih baik. Timor Leste kini berfokus pada pembangunan berkelanjutan dan memperkuat sektor-sektor yang dianggap memiliki potensi besar, termasuk sektor perkebunan yang telah menjadi bagian penting dari sejarah ekonomi negara ini sejak masa kolonial.

2.3. Kebijakan Pemerintah dan Peran Lembaga Internasional

Perkembangan sektor perkebunan di Timor Leste sangat dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah dan dukungan lembaga internasional. Setelah kemerdekaan pada tahun 2002, pemerintah Timor Leste dan berbagai lembaga internasional seperti Bank Dunia, FAO (Food and Agriculture Organization), serta PBB

(Perserikatan Bangsa-Bangsa) berkolaborasi untuk mengembangkan kebijakan strategis yang bertujuan memulihkan dan memperkuat sektor perkebunan sebagai salah satu tulang punggung ekonomi nasional. Pendekatan ilmiah dalam pengembangan kebijakan dan pelaksanaan program-program di sektor ini menjadi sangat penting untuk mengatasi tantangan-tantangan struktural yang ada serta mempromosikan pembangunan yang berkelanjutan.

Pemerintah Timor Leste berupaya untuk mengembangkan sektor perkebunan dengan fokus utama pada tanaman kopi, karena kopi merupakan salah satu produk unggulan yang memiliki potensi besar untuk pasar ekspor. Kopi Timor Leste, khususnya jenis Arabica, telah diakui secara global karena kualitasnya yang tinggi, yang sebagian besar diwarisi dari masa kolonial Portugis. Melalui kebijakan nasional, pemerintah berusaha untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas perkebunan kopi dengan memperkenalkan teknologi pertanian modern, penyediaan bibit unggul, dan pelatihan bagi petani.

Program-program yang dirancang untuk mengembangkan perkebunan kopi juga mencakup penerapan metode pertanian berkelanjutan, di mana pemerintah berupaya menjaga kelestarian lingkungan melalui pendekatan agroforestri dan konservasi tanah. Ini sangat penting mengingat kondisi geografis dan topografi Timor Leste yang rentan terhadap erosi dan degradasi lahan. Pemerintah juga memberikan insentif untuk mendiversifikasi produk perkebunan dengan mendorong petani untuk menanam tanaman bernilai ekonomi lain seperti kakao dan vanili. Diversifikasi ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan ekonomi terhadap satu komoditas dan meningkatkan ketahanan ekonomi petani terhadap fluktuasi harga pasar (World Bank, 2024)

Selain meningkatkan kapasitas produksi, pemerintah juga mengambil langkah-langkah untuk memperbaiki akses petani terhadap pasar internasional. Melalui kerjasama dengan lembaga internasional, pemerintah telah berhasil mendapatkan sertifikasi organik untuk kopi Timor Leste, yang memberikan nilai tambah

pada produk ini di pasar global. Hal ini penting untuk menarik perhatian pembeli internasional yang semakin peduli pada aspek keberlanjutan dan keadilan dalam perdagangan.

Lembaga internasional berperan krusial dalam mendukung kebijakan pemerintah Timor Leste di sektor perkebunan. Bank Dunia, melalui berbagai program bantuan dan proyek pembangunan, telah memberikan dukungan finansial dan teknis untuk meningkatkan infrastruktur pertanian. Salah satu bentuk dukungan ini adalah melalui proyek *Trust Fund for East Timor* (TFET), yang mendukung rehabilitasi infrastruktur pertanian, termasuk pembangunan dan perbaikan irigasi, yang sangat penting bagi peningkatan produktivitas tanaman perkebunan.

FAO, sebagai lembaga khusus di bawah PBB, berkontribusi dalam memberikan pelatihan kepada petani terkait praktik-praktik pertanian berkelanjutan. FAO juga berperan dalam mempromosikan pendekatan agroekologi, yang bertujuan untuk mengintegrasikan praktik tradisional dengan teknik modern dalam rangka menjaga kelestarian lingkungan. Dengan mempromosikan praktik yang lebih ramah lingkungan, seperti pengelolaan hama terpadu (*integrated pest management*), FAO membantu meningkatkan produktivitas tanpa merusak ekosistem lokal. Selain itu, FAO juga menyediakan dukungan dalam pengembangan kapasitas kelembagaan, khususnya untuk Kementerian Pertanian dan Perikanan Timor Leste, agar lebih efektif dalam merumuskan dan mengimplementasikan kebijakan yang mendukung sektor perkebunan.

PBB, melalui berbagai misi pendukungnya seperti UNMISSET (*United Nations Mission of Support in East Timor*) dan UNMIT (*United Nations Integrated Mission in Timor-Leste*), memainkan peran penting dalam memastikan stabilitas politik dan keamanan, yang merupakan prasyarat bagi pertumbuhan sektor perkebunan. Stabilitas politik diperlukan untuk menarik investasi di sektor pertanian dan perkebunan, dan PBB telah berupaya untuk memastikan bahwa proses transisi menuju demokrasi berjalan

dengan lancar, sehingga memungkinkan kondisi yang kondusif bagi pembangunan ekonomi.

Lembaga lainnya, seperti USAID (*United States Agency for International Development*), juga berperan dalam peningkatan ketahanan pangan dan pengembangan perkebunan di Timor Leste. Program-program USAID berfokus pada peningkatan keterampilan petani, promosi produk perkebunan Timor Leste di pasar internasional, dan penguatan koperasi petani. Koperasi memainkan peran penting dalam membantu petani kecil mengakses sumber daya yang lebih baik, baik dalam bentuk teknologi, pelatihan, maupun akses ke pasar.

Tantangan utama dalam pengembangan sektor perkebunan di Timor Leste mencakup keterbatasan infrastruktur, keterbatasan akses terhadap modal, dan perubahan iklim. Banyak daerah di Timor Leste masih memiliki akses terbatas terhadap pasar akibat infrastruktur jalan yang kurang memadai. Ini menyebabkan kesulitan bagi petani dalam mendistribusikan hasil perkebunan mereka. Untuk mengatasi masalah ini, Bank Dunia bersama pemerintah Timor Leste telah berinvestasi dalam proyek pembangunan infrastruktur pedesaan, seperti pembangunan jalan dan jembatan untuk menghubungkan daerah-daerah penghasil perkebunan dengan pusat ekonomi.

Keterbatasan akses terhadap modal juga menjadi hambatan bagi petani untuk berinvestasi dalam peralatan dan teknologi pertanian yang lebih baik. Untuk mengatasi masalah ini, pemerintah, dengan dukungan dari lembaga internasional seperti IFAD (*International Fund for Agricultural Development*), telah mengembangkan skema kredit mikro dan mendukung pembentukan koperasi kredit untuk membantu petani memperoleh akses terhadap pembiayaan dengan bunga rendah. Pendanaan mikro ini memungkinkan petani untuk berinvestasi dalam teknologi yang dapat meningkatkan produktivitas mereka.

Perubahan iklim merupakan tantangan lain yang mengancam keberlanjutan sektor perkebunan di Timor Leste. Pergeseran pola

curah hujan dan peningkatan frekuensi kejadian cuaca ekstrem dapat mempengaruhi produksi tanaman perkebunan. FAO dan pemerintah Timor Leste telah mengembangkan berbagai strategi adaptasi untuk menghadapi dampak perubahan iklim, seperti penggunaan varietas tanaman yang lebih tahan terhadap kekeringan dan penerapan praktik agroforestri untuk meningkatkan ketahanan ekosistem perkebunan terhadap perubahan iklim.

Salah satu tujuan utama kebijakan pemerintah dalam pengembangan sektor perkebunan adalah untuk meningkatkan daya saing produk perkebunan di pasar internasional. Upaya untuk mendapatkan sertifikasi organik dan fair trade merupakan langkah penting untuk meningkatkan daya tarik produk Timor Leste di pasar global. Sertifikasi ini tidak hanya meningkatkan nilai jual kopi, tetapi juga menjamin bahwa proses produksi dilakukan secara berkelanjutan dan adil bagi petani. Pemerintah bekerja sama dengan lembaga internasional untuk memastikan bahwa standar kualitas produk terpenuhi dan proses sertifikasi berjalan lancar.

Selain itu, pemerintah juga berupaya mempromosikan kopi Timor Leste di berbagai pameran internasional dan memperkuat branding "Kopi Timor" sebagai produk unggulan yang memiliki keunikan tersendiri. Kolaborasi dengan sektor swasta dalam hal pemasaran juga memainkan peran penting dalam memperluas jangkauan pasar. Banyak perusahaan kopi internasional yang tertarik dengan kopi Timor Leste karena keunikan rasanya, yang didukung oleh proses penanaman dan pemrosesan yang dilakukan secara organik.

2.4. Arah Kebijakan dan Peran Lembaga Internasional dalam Pembangunan Perkebunan

Kebijakan pemerintah Timor Leste yang berfokus pada pengembangan sektor perkebunan, terutama kopi, telah mendapatkan dukungan signifikan dari berbagai lembaga internasional. Kolaborasi ini telah membantu meningkatkan kapasitas petani, memperbaiki infrastruktur, serta memperkenalkan teknologi dan praktik pertanian berkelanjutan yang mendukung peningkatan produktivitas. Meskipun banyak tantangan yang harus dihadapi, termasuk masalah infrastruktur, akses modal, dan dampak perubahan iklim, pendekatan terpadu antara pemerintah dan lembaga internasional telah memberikan hasil positif dalam pengembangan sektor perkebunan.

Keberhasilan pembangunan sektor perkebunan di Timor Leste sangat bergantung pada keberlanjutan kebijakan yang berorientasi pada peningkatan kapasitas petani, pembangunan infrastruktur, dan akses pasar. Peran lembaga internasional dalam mendukung berbagai program pembangunan dan peningkatan kapasitas kelembagaan menjadi faktor kunci dalam memastikan bahwa sektor perkebunan dapat berkontribusi secara signifikan terhadap perekonomian nasional dan kesejahteraan masyarakat Timor Leste. Dengan demikian, kolaborasi yang kuat antara pemerintah, petani, lembaga internasional, dan sektor swasta menjadi prasyarat bagi tercapainya pertumbuhan yang inklusif dan berkelanjutan dalam sektor perkebunan di Timor Leste

BAB III

KONDISI ALAM DAN IKLIM YANG MENDUKUNG PERKEBUNAN

3.1. Geografi dan Iklim Timor Leste

Timor Leste adalah negara dengan kondisi geografis yang kompleks dan memiliki potensi besar untuk pengembangan sektor pertanian dan perkebunan. Terletak di bagian timur Pulau Timor, negara ini berbatasan langsung dengan provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Luas wilayah Timor Leste adalah sekitar 15.007 km² dengan ibu kotanya di Dili, yang berada di pesisir utara negara tersebut. Secara astronomis, Timor Leste berada di antara 8°LS - 10°LS dan 124°BT - 127°30'BT, memberikan negara ini posisi strategis di kawasan Asia Tenggara.

Wilayah Timor Leste sebagian besar terdiri dari pegunungan yang memanjang dari barat ke timur, memberikan variasi topografi yang besar dari dataran rendah pesisir hingga daerah pegunungan

tinggi. Kondisi geografis ini menjadikan bentang alam Timor Leste penuh dengan lembah-lembah yang curam dan sungai-sungai kecil yang berperan penting dalam sistem hidrologi wilayah tersebut. Sebanyak tujuh gunung di Timor Leste memiliki ketinggian lebih dari 2.000 meter, di antaranya Gunung Tatamailau (2.495 m) dan Gunung Usululi (2.620 m) di Kabupaten Ainaro, yang menjadi puncak tertinggi di negara ini [(Geograf Muda, 2017)].

Secara umum, Timor Leste beriklim tropis dengan dua musim utama: musim hujan dan musim kemarau. Musim hujan berlangsung dari November hingga April, sedangkan musim kemarau dari Mei hingga Oktober. Pada musim hujan, curah hujan yang turun bisa sangat deras, sedangkan pada musim kemarau hujan jarang terjadi. Hal ini menimbulkan tantangan tersendiri bagi para petani, terutama dalam mengelola sumber daya air untuk keperluan irigasi dan mempertahankan produktivitas pertanian. Rata-rata curah hujan di wilayah ini berkisar antara 1.200-1.500 mm per tahun, tetapi di beberapa daerah pegunungan, seperti di sekitar Ainaro dan Same, curah hujan bisa mencapai 2.500-3.000 mm per tahun, yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan daerah pesisir [(Geograf Muda, 2017)].

Sebagian besar sungai di Timor Leste bermuara di pantai utara dan selatan, dengan aliran yang sering kali tidak menentu. Pada musim hujan, sungai-sungai ini kerap meluap dan menyebabkan banjir, sementara pada musim kemarau banyak yang mengering. Sungai-sungai utama seperti Sungai Lacro di Kabupaten Manatuto, Sungai Seical di Kabupaten Baucau, dan Sungai Loes di Kabupaten Liquica mengalir sepanjang tahun meskipun dengan debit yang rendah, yang membuatnya tetap menjadi sumber air penting untuk irigasi pertanian [(Geograf Muda, 2017)].

Kondisi geografis Timor Leste yang bergunung-gunung dan iklim tropis yang bervariasi membuat negara ini memiliki potensi besar dalam mengembangkan sektor perkebunan, terutama melalui tanaman yang sesuai dengan lingkungan setempat, seperti kopi, cendana, dan tanaman pangan lainnya. Pegunungan yang

sejuk menjadi tempat ideal bagi perkebunan kopi, khususnya kopi Arabica, yang dikenal dengan kualitasnya. Kopi Arabica Timor Leste banyak ditanam di daerah seperti Ermera dan Ainaro, yang menawarkan kondisi iklim ideal untuk pertumbuhan kopi dengan ketinggian lebih dari 1.000 meter di atas permukaan laut (Gomes et al., 2023).

Namun, perubahan iklim menjadi tantangan besar bagi sektor pertanian di Timor Leste. Diperkirakan bahwa suhu rata-rata di Timor Leste akan meningkat sekitar 1,5°C hingga tahun 2050, dan curah hujan akan meningkat sekitar 10%. Peningkatan suhu dan perubahan pola curah hujan ini mempengaruhi produksi tanaman utama seperti kopi, jagung, dan padi. Kopi, sebagai salah satu produk utama ekspor, berpotensi terpengaruh secara signifikan, terutama di daerah yang lebih rendah yang menjadi semakin hangat. Ini akan memaksa petani untuk memindahkan perkebunan ke area yang lebih tinggi, yang berimplikasi pada masalah sosial dan manajemen lahan, seperti persaingan untuk lahan yang lebih subur di ketinggian lebih tinggi (Molyneux et al., 2012).

Untuk mengatasi tantangan tersebut, agroforestri menjadi salah satu solusi yang dipandang efektif. Agroforestri adalah sistem penggunaan lahan yang menggabungkan tanaman kehutanan dengan tanaman pertanian dan peternakan, yang dapat meningkatkan keberlanjutan ekologis sekaligus produktivitas pertanian. Agroforestri memberikan berbagai manfaat, termasuk peningkatan kesuburan tanah melalui fiksasi nitrogen oleh tanaman leguminosa, serta membantu dalam penyerapan karbon untuk mitigasi perubahan iklim (Paudel et al., 2022).

Dalam hal pengelolaan sumber daya air, sangat penting untuk meningkatkan infrastruktur irigasi guna memastikan ketersediaan air yang konsisten sepanjang tahun. Sistem irigasi yang ada saat ini masih sangat terbatas dan tidak mampu mencakup seluruh wilayah pertanian yang ada, terutama pada musim kemarau ketika air menjadi sangat langka. Selain itu, pengetahuan dan teknologi yang memadai juga sangat diperlukan untuk mengoptimalkan

penggunaan air dan mencegah kekeringan pada tanaman (Watt et al., 2018).

Peningkatan kapasitas petani juga menjadi hal yang penting dalam meningkatkan produktivitas dan ketahanan terhadap perubahan iklim. Penyediaan informasi yang relevan mengenai cuaca dan iklim kepada petani dapat membantu mereka membuat keputusan yang lebih baik, seperti waktu yang tepat untuk menanam atau panen, serta langkah-langkah mitigasi yang dapat diambil untuk mengurangi risiko kerusakan akibat kondisi cuaca ekstrem. Penelitian menunjukkan bahwa media radio dan komunikasi langsung menjadi metode yang efektif dalam menjangkau petani kecil di Timor Leste, yang sebagian besar memiliki keterbatasan akses terhadap teknologi modern dan literasi rendah (Watt et al., 2018).

Selain tantangan perubahan iklim, Timor Leste juga menghadapi tantangan dalam hal keterbatasan sumber daya tanah yang subur. Sebagian besar tanah di Timor Leste adalah tanah kapur dengan kesuburan rendah, yang membutuhkan pengelolaan khusus agar dapat digunakan untuk pertanian secara produktif. Penggunaan teknik seperti terasering dan penanaman pagar kontur dapat membantu mencegah erosi tanah di daerah pegunungan yang curam, serta meningkatkan retensi air dan kesuburan tanah (Molyneux et al., 2012).

Tektonisme juga memainkan peran penting dalam pembentukan geologi Timor Leste. Wilayah ini berada di zona tumbukan antara lempeng Australia dan lempeng Eurasia, yang menghasilkan berbagai jenis batuan metamorf seperti skiss hijau, amfibolit, dan gneis. Proses tektonik ini turut mempengaruhi distribusi tanah dan ketersediaan sumber daya alam, serta membentuk kondisi fisik yang cukup menantang untuk pengembangan infrastruktur dan aksesibilitas antar wilayah [(Geograf Muda, 2017)].

Untuk mendukung pertanian berkelanjutan, Timor Leste perlu mengembangkan lebih banyak proyek adaptasi dan mitigasi yang

melibatkan komunitas lokal. Salah satu contoh inisiatif yang sukses adalah program adaptasi perubahan iklim berbasis komunitas yang bertujuan meningkatkan ketahanan petani kecil terhadap dampak perubahan iklim. Program ini juga memberikan manfaat tambahan, seperti peningkatan penyerapan karbon oleh tanah dan pengurangan emisi melalui praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan (Chandra et al., 2016).

Dengan potensi geografis dan iklim yang ada, Timor Leste memiliki peluang besar untuk mengembangkan sektor pertanian dan perkebunan yang berkelanjutan. Namun, hal ini membutuhkan upaya kolektif dari pemerintah, masyarakat, dan mitra internasional untuk mengatasi tantangan yang ada, termasuk perubahan iklim, degradasi tanah, dan keterbatasan infrastruktur. Diversifikasi tanaman, peningkatan kapasitas petani, dan penerapan praktik pertanian yang adaptif menjadi kunci dalam mencapai keberhasilan pembangunan sektor pertanian di negara ini. Dukungan dari komunitas internasional, serta inovasi dalam pengelolaan sumber daya alam, akan sangat penting untuk memastikan sektor pertanian dapat terus berkembang dan memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian dan kesejahteraan masyarakat Timor Leste di masa depan.

3.2. Kesesuaian Tanaman dengan Kondisi Tanah

Kesesuaian tanaman dengan kondisi tanah merupakan faktor kritis dalam memastikan keberhasilan sektor pertanian di Timor Leste. Negara ini memiliki keanekaragaman tanah yang tinggi karena berbagai faktor geologi dan iklim, sehingga memerlukan pendekatan yang spesifik untuk mengoptimalkan produktivitas tanaman perkebunan. Setiap jenis tanaman memiliki kebutuhan spesifik terkait dengan kondisi tanah, baik dari segi kandungan nutrisi, struktur, kedalaman, hingga retensi air, dan kesesuaian ini harus disesuaikan dengan kondisi geografis dan iklim Timor Leste yang sangat bervariasi.

Secara umum, wilayah Timor Leste memiliki karakteristik tanah yang berbeda-beda tergantung pada lokasinya. Misalnya, di wilayah pesisir rendah, tanah biasanya cenderung berpasir dan memiliki drainase yang cepat, sementara di wilayah pegunungan, tanah lebih lempung dan memiliki kandungan batuan kapur yang tinggi. Kondisi ini menciptakan variasi dalam kesesuaian tanah untuk berbagai jenis tanaman perkebunan, yang masing-masing membutuhkan kondisi khusus untuk berkembang secara optimal.

Salah satu tantangan utama dalam kesesuaian tanaman dengan kondisi tanah di Timor Leste adalah keterbatasan kesuburan tanah. Sebagian besar tanah di Timor Leste tergolong marginal dengan kandungan bahan organik yang rendah. Oleh karena itu, tanaman yang ditanam harus dapat beradaptasi dengan kondisi tersebut. Sebagai contoh, kacang tanah, kacang hijau, dan kacang kedelai adalah jenis leguminosa yang sangat cocok dengan tanah yang memiliki kandungan nitrogen rendah, karena tanaman ini memiliki kemampuan untuk memfiksasi nitrogen dari atmosfer, sehingga dapat membantu memperbaiki kesuburan tanah (Gusmão et al., 2021).

Selain itu, penggunaan tanaman leguminosa, seperti kacang hijau (mungbean) dan kedelai, dapat meningkatkan kualitas tanah melalui fiksasi nitrogen. Dalam penelitian yang dilakukan di beberapa lahan pertanian Timor Leste, mungbean ditemukan sebagai tanaman yang paling adaptif dalam kondisi tanah dengan ketersediaan air yang rendah setelah panen padi, terutama di wilayah-wilayah dengan musim kering yang panjang. Mungbean dapat bertahan dengan baik dan bahkan meningkatkan kandungan bahan organik di tanah, menjadikannya tanaman rotasi yang sangat ideal setelah padi (Gusmão et al., 2021).

Tanaman kacang hijau dan kedelai juga menunjukkan ketahanan yang baik terhadap defisit air di daerah dataran rendah. Dalam penelitian lainnya, berbagai leguminosa diuji untuk mengetahui kesesuaian pertumbuhan pada kondisi tanah dengan ketersediaan air yang terbatas. Hasilnya, kacang hijau, kedelai,

kacang merah, dan kacang kapri merah mampu menghasilkan biji dengan tingkat produktivitas yang cukup tinggi di daerah dataran rendah setelah panen padi, di mana ketersediaan air sangat terbatas. Hal ini menunjukkan bahwa kacang-kacangan tersebut memiliki potensi besar untuk meningkatkan ketahanan pangan di Timor Leste, terutama dalam menghadapi tantangan perubahan iklim yang menyebabkan musim kering menjadi lebih panjang dan intensif (Gusmão & Sitorus, 2021).

Untuk tanaman perkebunan seperti kopi, wilayah pegunungan Timor Leste menawarkan kondisi tanah yang lebih subur dan iklim yang lebih dingin, yang sangat ideal untuk pertumbuhan kopi Arabica. Kopi membutuhkan tanah yang subur dengan drainase yang baik dan pH yang sedikit asam hingga netral. Tanah di daerah pegunungan Timor Leste, terutama di wilayah seperti Ermera dan Ainaro, memiliki karakteristik yang cocok untuk penanaman kopi, termasuk tekstur tanah lempung berpasir yang memfasilitasi drainase yang baik dan mencegah genangan air, yang dapat merusak akar kopi (Molyneux et al., 2012).

Selain kopi, sistem tumpangsari dengan mucuna (*Mucuna pruriens*) telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam meningkatkan kesuburan tanah di Timor Leste. Intercropping antara mucuna dan jagung di wilayah tropis rendah menghasilkan peningkatan yang signifikan dalam produksi jagung. Mucuna adalah leguminosa yang mampu memperbaiki kualitas tanah dengan meningkatkan kandungan nitrogen dan menekan pertumbuhan gulma. Penanaman mucuna setelah jagung juga membantu mengurangi erosi tanah, yang menjadi salah satu masalah utama di lahan miring di Timor Leste (Correia et al., 2014).

Timor Leste juga memiliki beberapa wilayah yang sangat kering dengan jenis tanah yang kurang subur, seperti di daerah pesisir dan beberapa daerah di bagian selatan negara tersebut. Dalam kondisi ini, tanaman seperti kacang tanah dan kacang kapri merah menunjukkan adaptasi yang baik terhadap tanah berpasir dan tanah yang miskin nutrisi. Kacang kapri merah, misalnya,

mampu tumbuh dengan baik di tanah berpasir dengan retensi air yang rendah, dan menunjukkan hasil yang memuaskan meskipun di bawah kondisi kekeringan (Gusmão & Sitorus, 2021).

Selain tanaman leguminosa, ubi jalar (*Ipomoea batatas*) juga merupakan salah satu tanaman yang cocok dengan kondisi tanah di Timor Leste. Ubi jalar adalah tanaman yang cukup toleran terhadap kondisi tanah yang kurang subur dan dapat tumbuh di tanah berpasir maupun lempung. Penelitian menunjukkan bahwa varietas ubi jalar yang diperkenalkan di Timor Leste memiliki potensi untuk berkontribusi pada ketahanan pangan, terutama dalam mengatasi masalah kekurangan vitamin A yang umum terjadi di negara tersebut. Ubi jalar yang berwarna jingga memiliki kandungan beta-karoten yang tinggi, yang dapat membantu dalam meningkatkan asupan vitamin A bagi masyarakat lokal (Williams et al., 2013).

Pertanian berkelanjutan di Timor Leste juga memerlukan perhatian khusus terhadap masalah erosi tanah, terutama di lahan-lahan miring. Penggunaan pagar kontur dan teknik terasering menjadi sangat penting dalam mencegah kehilangan lapisan tanah yang subur. Selain itu, intercropping dengan tanaman penutup tanah seperti mucuna dapat membantu dalam menjaga struktur tanah dan mencegah terjadinya erosi. Teknik ini telah terbukti meningkatkan hasil panen jagung hingga lebih dari dua kali lipat dibandingkan dengan penanaman jagung secara monokultur di lahan terbuka yang rentan terhadap erosi (Correia et al., 2014).

Selain memperhatikan kesesuaian tanaman dengan kondisi tanah, penting juga untuk mempertimbangkan penggunaan pupuk yang tepat. Penelitian menunjukkan bahwa kombinasi antara pupuk organik dan anorganik dapat meningkatkan hasil tanaman dengan signifikan di Timor Leste. Misalnya, penambahan pupuk nitrogen pada tanaman jagung di daerah dataran rendah mampu meningkatkan hasil panen secara signifikan, terutama di daerah dengan kandungan bahan organik yang rendah (Bacon et al., 2016).

Untuk menjaga keberlanjutan produktivitas tanah, penggunaan teknologi pengelolaan lahan yang sesuai dengan kondisi lokal sangatlah penting. Di Timor Leste, para petani masih banyak yang menggunakan praktik pertanian tradisional, seperti sistem perladangan berpindah. Praktik ini cenderung menyebabkan degradasi tanah jika tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, ada kebutuhan mendesak untuk memperkenalkan praktik pertanian berkelanjutan yang dapat meningkatkan kesuburan tanah sambil tetap menjaga produktivitas tanaman. Salah satu contoh yang sukses adalah penerapan sistem agroforestri, yang tidak hanya meningkatkan kesuburan tanah tetapi juga menyediakan berbagai produk pertanian yang dapat meningkatkan pendapatan petani (Paudel et al., 2022).

Kesesuaian tanaman dengan kondisi tanah di Timor Leste memerlukan strategi yang komprehensif, termasuk pemilihan tanaman yang adaptif, penggunaan pupuk yang tepat, serta penerapan teknik konservasi tanah. Dengan mempertimbangkan variabilitas kondisi tanah dan iklim di Timor Leste, penggunaan tanaman yang sesuai dapat membantu meningkatkan produktivitas pertanian dan mendukung ketahanan pangan di negara ini. Pendekatan yang berfokus pada keberlanjutan dan adaptasi terhadap perubahan iklim, seperti penggunaan leguminosa untuk meningkatkan kesuburan tanah dan teknik konservasi untuk mencegah erosi, menjadi kunci dalam mencapai keberlanjutan pertanian di Timor Leste.

3.3. Dampak Perubahan Iklim terhadap Perkebunan

Perubahan iklim telah menjadi masalah yang semakin signifikan di berbagai belahan dunia, termasuk di Timor Leste, yang sangat bergantung pada sektor pertanian dan perkebunan. Dampak perubahan iklim terhadap sektor perkebunan dapat terlihat dari berbagai aspek, termasuk perubahan suhu, pola curah hujan, frekuensi dan intensitas kejadian cuaca ekstrem, serta

peningkatan kerentanan terhadap serangan hama dan penyakit tanaman. Semua aspek ini memiliki dampak langsung terhadap produksi, kualitas hasil perkebunan, dan keberlanjutan sistem pertanian di Timor Leste.

Peningkatan suhu adalah salah satu efek perubahan iklim yang paling terasa. Diperkirakan suhu rata-rata di Timor Leste akan meningkat sekitar 1,5°C pada tahun 2050. Peningkatan ini membawa dampak besar pada tanaman perkebunan seperti kopi, jagung, dan tanaman pangan lainnya. Penelitian menunjukkan bahwa kopi, terutama Arabica, yang menjadi salah satu komoditas ekspor utama Timor Leste, sangat sensitif terhadap perubahan suhu dan curah hujan. Perubahan suhu ini menyebabkan zona tumbuh kopi harus bergeser ke daerah dengan elevasi yang lebih tinggi, di mana suhu lebih dingin dan sesuai untuk pertumbuhan kopi Arabica. Hal ini mengharuskan para petani untuk memindahkan ladang mereka, yang tentunya memerlukan usaha dan sumber daya lebih (Molyneux et al., 2012).

Selain itu, peningkatan suhu juga mempengaruhi serangan hama dan penyakit pada tanaman perkebunan. Salah satu contoh nyata adalah meningkatnya serangan *Hemelia vastatrix*, yang menyebabkan penyakit karat daun pada tanaman kopi. Penyakit ini dapat menurunkan produksi kopi hingga 40-50% dan mengancam keberlanjutan produksi kopi di daerah seperti Ermera dan Ainaro, yang selama ini menjadi sentra produksi kopi Arabica di Timor Leste. Dengan meningkatnya suhu, risiko serangan penyakit ini menjadi lebih besar karena kondisi lingkungan menjadi lebih cocok untuk perkembangan spora penyakit (Gomes et al., 2023).

Selain kopi, tanaman jagung juga mengalami dampak negatif dari perubahan iklim. Dengan meningkatnya suhu, pola curah hujan yang tidak menentu, dan keterbatasan air selama musim kemarau, produktivitas jagung dapat menurun secara signifikan. Penelitian yang menggunakan model APSIM-Maize menunjukkan bahwa kenaikan suhu berdampak pada hasil panen jagung tergantung pada lokasi dan ketersediaan input pertanian, seperti

nitrogen. Di daerah dengan elevasi lebih tinggi, di mana suhu relatif lebih sejuk, hasil panen cenderung meningkat dengan kenaikan suhu, sementara di daerah dataran rendah, tanpa penambahan nitrogen yang cukup, hasil panen jagung cenderung menurun (Bacon et al., 2016).

Curah hujan yang berubah-ubah juga berdampak signifikan pada sektor perkebunan. Perubahan pola curah hujan menyebabkan musim hujan dan musim kemarau menjadi semakin tidak menentu. Di satu sisi, curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan banjir dan mengganggu sistem irigasi yang ada, sementara di sisi lain, musim kemarau yang panjang menyebabkan kekurangan air untuk irigasi, yang berakibat langsung pada menurunnya produktivitas perkebunan. Sebagai contoh, produksi kopi di Timor Leste menurun selama periode musim kering yang diperparah oleh fenomena El Niño, yang menyebabkan penurunan produksi hingga 10-15%. Di sisi lain, curah hujan yang berlebihan selama La Niña mengakibatkan penurunan produksi hingga 80-90% karena banyaknya bunga kopi yang gugur sebelum berkembang menjadi buah (Gomes et al., 2023).

Selain itu, peningkatan suhu dan curah hujan yang tidak menentu juga berdampak pada pola ketersediaan air di Timor Leste. Ketergantungan pada sumber air hujan membuat sistem irigasi perkebunan menjadi sangat rentan terhadap perubahan pola cuaca. Ketika curah hujan tidak mencukupi atau terjadi pada waktu yang tidak tepat, produksi tanaman seperti jagung, padi, dan kopi mengalami penurunan yang signifikan. Oleh karena itu, diperlukan upaya adaptasi dalam manajemen air, seperti pembangunan sistem irigasi yang lebih baik dan penyimpanan air hujan, agar ketergantungan terhadap hujan bisa dikurangi.

Dalam menghadapi perubahan iklim, adaptasi berbasis komunitas menjadi salah satu strategi yang sangat penting. Program adaptasi berbasis komunitas di Timor Leste telah berhasil meningkatkan ketahanan pertanian terhadap dampak perubahan iklim dengan berbagai cara, seperti pengelolaan lahan dan air yang

lebih baik serta penggunaan teknik konservasi seperti terasering dan pagar kontur untuk mencegah erosi tanah. Teknik ini membantu mengurangi dampak negatif dari curah hujan yang tinggi, serta meningkatkan kesuburan tanah melalui retensi air yang lebih baik dan mencegah kehilangan lapisan tanah subur (Chandra et al., 2016).

Adaptasi lainnya yang penting adalah penggunaan tanaman yang lebih tahan terhadap kondisi lingkungan ekstrem. Misalnya, penggunaan varietas padi dan jagung yang lebih tahan kekeringan telah terbukti dapat meningkatkan ketahanan pangan dan produktivitas pertanian di Timor Leste. Selain itu, leguminosa seperti kacang hijau dan kedelai yang ditanam setelah panen padi juga dapat membantu memperbaiki kualitas tanah melalui fiksasi nitrogen, sekaligus meningkatkan hasil panen dalam kondisi musim kemarau yang panjang. Rotasi tanaman dengan leguminosa dapat meningkatkan bahan organik tanah dan kesuburan tanah, yang sangat dibutuhkan di daerah dengan tingkat kesuburan tanah yang rendah (Gusmão et al., 2021).

Dalam konteks mitigasi dampak perubahan iklim, peran agroforestri juga menjadi sangat relevan di Timor Leste. Agroforestri, yaitu sistem yang menggabungkan pohon dengan tanaman pertanian, tidak hanya membantu meningkatkan produktivitas lahan tetapi juga meningkatkan ketahanan terhadap perubahan iklim. Agroforestri membantu dalam menjaga kelembaban tanah, mengurangi erosi, dan memperbaiki siklus hara. Selain itu, agroforestri juga memiliki potensi untuk menyerap karbon di atmosfer, sehingga dapat berkontribusi pada mitigasi perubahan iklim di tingkat lokal. Di Timor Leste, kombinasi antara tanaman kehutanan seperti mucuna dengan tanaman pangan seperti jagung telah menunjukkan hasil yang baik dalam meningkatkan produktivitas lahan dan mengurangi erosi (Paudel et al., 2022).

Dampak perubahan iklim terhadap perkebunan di Timor Leste juga menuntut adanya dukungan dari berbagai pihak, termasuk

pemerintah dan lembaga internasional. Kebijakan yang mendukung praktik pertanian berkelanjutan dan adaptasi terhadap perubahan iklim sangat dibutuhkan untuk menjaga keberlanjutan sektor pertanian. Sebagai contoh, dukungan dalam bentuk penyediaan pupuk organik dan pelatihan teknik konservasi tanah dapat membantu para petani untuk beradaptasi dengan kondisi yang berubah. Pemerintah juga perlu mengembangkan infrastruktur irigasi yang lebih baik untuk mengurangi ketergantungan pada curah hujan dan memastikan ketersediaan air yang cukup sepanjang tahun.

Salah satu contoh adaptasi yang berhasil adalah pembangunan sistem irigasi yang lebih efisien di beberapa wilayah pertanian di Timor Leste. Dengan sistem irigasi yang lebih baik, para petani dapat memastikan bahwa tanaman mereka mendapatkan air yang cukup meskipun curah hujan tidak menentu. Selain itu, penggunaan teknik seperti rainwater harvesting, yaitu pengumpulan air hujan selama musim hujan untuk digunakan pada musim kemarau, juga menjadi solusi yang efektif dalam menghadapi kekurangan air selama musim kemarau.

Selain strategi adaptasi, edukasi dan penyebaran informasi terkait perubahan iklim juga menjadi bagian penting dalam mengurangi dampak perubahan iklim terhadap perkebunan. Penyediaan informasi mengenai prakiraan cuaca dan kondisi iklim dapat membantu para petani membuat keputusan yang lebih baik dalam manajemen tanaman mereka. Sebagai contoh, informasi cuaca dapat membantu petani menentukan waktu terbaik untuk menanam dan memanen, sehingga mereka dapat mengurangi risiko kerugian akibat perubahan cuaca yang tiba-tiba. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan informasi cuaca yang disampaikan melalui media seperti radio telah membantu meningkatkan ketahanan petani terhadap perubahan iklim di Timor Leste (Watt et al., 2018).

Pentingnya edukasi dan kesadaran tentang perubahan iklim juga tercermin dalam program pelatihan untuk petani terkait

praktik pertanian berkelanjutan. Program ini memberikan pelatihan tentang bagaimana mengelola lahan dengan lebih baik, mengurangi emisi gas rumah kaca, dan meningkatkan ketahanan terhadap perubahan iklim. Pelatihan ini membantu petani untuk memahami cara terbaik dalam mengelola lahan mereka sehingga tetap produktif, meskipun kondisi iklim menjadi semakin sulit diprediksi.

Di samping dampak pada sektor perkebunan, perubahan iklim juga berdampak pada sumber daya air di Timor Leste. Peningkatan frekuensi kejadian cuaca ekstrem, seperti banjir dan kekeringan, berpengaruh pada kualitas dan ketersediaan air untuk irigasi pertanian. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan strategi pengelolaan air yang lebih baik, seperti pembangunan waduk kecil dan sistem penampungan air untuk mendukung irigasi selama musim kemarau. Dengan demikian, sektor perkebunan dapat memiliki pasokan air yang stabil, yang sangat penting untuk menjaga produktivitas tanaman.

Dengan kondisi perubahan iklim yang tidak dapat dihindari, adaptasi yang efektif dan berkelanjutan sangat penting bagi keberlanjutan sektor perkebunan di Timor Leste. Upaya adaptasi, seperti diversifikasi tanaman, peningkatan teknik konservasi tanah, penerapan agroforestri, dan dukungan infrastruktur irigasi yang memadai, menjadi solusi utama untuk menghadapi dampak perubahan iklim. Kolaborasi antara pemerintah, masyarakat lokal, dan organisasi internasional juga sangat penting dalam mencapai ketahanan pangan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat di Timor Leste.

Secara umum, dampak perubahan iklim terhadap sektor perkebunan di Timor Leste menunjukkan betapa pentingnya kesadaran akan kondisi lingkungan dan perlunya tindakan adaptasi yang cepat dan efektif. Dengan meningkatnya suhu, perubahan pola curah hujan, dan kejadian cuaca ekstrem, para petani di Timor Leste dihadapkan pada tantangan yang memerlukan pendekatan multidimensi. Pendekatan tersebut tidak

hanya mencakup perubahan dalam praktik pertanian tetapi juga dukungan kebijakan dan infrastruktur yang memadai untuk menjaga sektor perkebunan tetap berkelanjutan.

elain dampak langsung dari perubahan iklim terhadap produktivitas dan distribusi tanaman, salah satu tantangan terbesar yang dihadapi perkebunan di Timor Leste adalah perubahan dalam ketersediaan dan kualitas tanah. Dengan meningkatnya intensitas hujan di beberapa wilayah, erosi tanah menjadi semakin parah, terutama di daerah pegunungan yang berlereng curam. Erosi ini tidak hanya menyebabkan kehilangan lapisan tanah subur, tetapi juga menurunkan kapasitas lahan untuk menopang pertumbuhan tanaman yang produktif. Upaya seperti penggunaan pagar kontur, terasering, dan agroforestri dapat membantu dalam mengurangi laju erosi, sekaligus meningkatkan kualitas tanah dalam jangka panjang (Chandra et al., 2016).

Untuk mengatasi masalah erosi, banyak petani di Timor Leste mulai mempraktikkan sistem agroforestri yang mengintegrasikan pohon dengan tanaman pertanian. Sistem ini tidak hanya membantu dalam mempertahankan struktur tanah dan mencegah erosi, tetapi juga menyediakan sumber pendapatan tambahan bagi petani melalui berbagai produk pohon seperti kayu, buah, dan bahan baku non-kayu. Agroforestri juga memiliki manfaat ekologis dalam meningkatkan penyerapan karbon, yang berkontribusi pada mitigasi perubahan iklim di tingkat lokal (Paudel et al., 2022).

Penanaman pohon berakar dalam seperti mucuna dan pohon buah-buahan juga menjadi salah satu langkah adaptasi yang efektif. Pohon-pohon ini membantu memperkuat struktur tanah dengan akar yang dapat menahan tanah di tempatnya, sehingga mengurangi risiko erosi selama musim hujan yang lebat. Selain itu, penggunaan tanaman penutup tanah juga dapat menjaga kelembaban tanah dan meningkatkan bahan organik, yang sangat penting bagi tanah di Timor Leste yang umumnya memiliki kandungan bahan organik yang rendah.

Dalam beberapa tahun terakhir, pemerintah dan berbagai organisasi internasional telah bekerja sama dalam upaya reboisasi di berbagai wilayah Timor Leste. Program reboisasi ini bertujuan untuk mengurangi laju deforestasi yang terjadi akibat praktik perladangan berpindah, serta meningkatkan kualitas tanah dan mengurangi emisi karbon. Meskipun inisiatif ini menghadapi beberapa tantangan, seperti kerusakan tanaman akibat hewan ternak dan keterbatasan sumber daya air, dampaknya terhadap peningkatan stabilitas ekosistem sudah mulai terlihat, terutama dalam hal peningkatan kesuburan tanah dan keanekaragaman hayati lokal (Bond et al., 2020).

Praktik pertanian berkelanjutan juga mencakup penggunaan varietas tanaman yang lebih tahan terhadap kondisi lingkungan yang berubah-ubah. Penggunaan varietas yang tahan kekeringan, misalnya, menjadi salah satu solusi yang sangat penting dalam menghadapi musim kemarau yang semakin panjang dan intensif. Jagung, yang merupakan salah satu tanaman utama di Timor Leste, sangat dipengaruhi oleh perubahan ketersediaan air, dan varietas yang lebih tahan terhadap kekeringan dapat membantu mempertahankan produksi jagung di tengah kondisi iklim yang semakin tidak menentu (Gusmão et al., 2021).

Dalam konteks ketahanan pangan, penting untuk mengintegrasikan berbagai pendekatan adaptasi. Salah satunya adalah penggunaan leguminosa dalam sistem rotasi tanaman untuk meningkatkan kesuburan tanah. Leguminosa memiliki kemampuan untuk memfiksasi nitrogen dari atmosfer, yang kemudian diubah menjadi bentuk yang dapat diserap oleh tanaman lain. Ini tidak hanya meningkatkan kesuburan tanah secara alami, tetapi juga mengurangi kebutuhan akan pupuk nitrogen anorganik yang seringkali mahal dan sulit diakses oleh petani kecil di Timor Leste (Gusmão & Sitorus, 2021).

Dampak perubahan iklim juga dirasakan melalui peningkatan serangan hama dan penyakit tanaman yang menjadi lebih parah seiring dengan meningkatnya suhu. Kopi, misalnya, tidak hanya

mengalami penurunan produktivitas akibat peningkatan suhu, tetapi juga menjadi lebih rentan terhadap serangan penyakit karat daun dan hama bor. Dalam kondisi yang lebih hangat dan lembab, hama dan patogen memiliki kondisi yang lebih baik untuk berkembang biak, sehingga memerlukan upaya pengendalian yang lebih intensif dari para petani.

Penelitian menunjukkan bahwa kombinasi antara adaptasi pertanian dan praktik konservasi tanah dapat membantu mengurangi dampak dari perubahan iklim pada tanaman kopi. Misalnya, penggunaan varietas kopi yang lebih tahan terhadap karat daun dan penerapan praktik agroforestri yang dapat mengurangi kelembaban berlebih di sekitar tanaman kopi adalah dua strategi penting untuk menjaga produktivitas tanaman ini. Upaya ini memerlukan kolaborasi antara petani, peneliti, dan pemerintah untuk memastikan bahwa teknologi dan pengetahuan yang diperlukan tersedia dan dapat diterapkan dengan baik di lapangan (Gomes et al., 2023).

Selain itu, perubahan iklim juga berdampak pada waktu dan durasi musim tanam. Petani di Timor Leste semakin sering mengalami ketidakpastian dalam menentukan waktu tanam yang tepat akibat perubahan dalam pola musim. Ketika musim hujan datang lebih lambat atau lebih pendek dari biasanya, banyak petani menghadapi risiko penurunan hasil karena tanaman mereka tidak mendapatkan cukup air pada tahap pertumbuhan kritis. Oleh karena itu, informasi prakiraan cuaca yang akurat dan tepat waktu menjadi semakin penting dalam membantu petani merencanakan kegiatan tanam mereka.

Dalam hal mitigasi, upaya penyerapan karbon melalui reboisasi dan agroforestri memberikan manfaat tambahan yang signifikan. Agroforestri tidak hanya bermanfaat dalam konteks ketahanan pangan, tetapi juga memiliki potensi besar dalam mitigasi perubahan iklim. Dengan menanam pohon dalam sistem pertanian, petani tidak hanya meningkatkan kesuburan tanah dan mengurangi erosi, tetapi juga membantu menyerap karbon

dioksida dari atmosfer, yang merupakan salah satu penyebab utama pemanasan global.

Untuk mendukung semua upaya adaptasi ini, diperlukan kebijakan yang mendukung di tingkat pemerintah dan koordinasi antar lembaga. Pemerintah Timor Leste dapat memainkan peran penting dalam memfasilitasi akses terhadap varietas tanaman yang lebih tahan, teknologi pertanian yang ramah lingkungan, dan pelatihan bagi para petani tentang praktik pertanian berkelanjutan. Selain itu, dukungan finansial melalui kredit pertanian yang mudah diakses dapat membantu petani kecil untuk berinvestasi dalam praktik adaptasi yang lebih baik.

Selain pemerintah, dukungan dari lembaga internasional dan organisasi non-pemerintah juga sangat penting. Banyak program adaptasi perubahan iklim di Timor Leste telah difasilitasi oleh lembaga internasional yang bekerja sama dengan pemerintah dan komunitas lokal. Kolaborasi ini memungkinkan akses ke teknologi terbaru, pengetahuan praktis, dan juga dana yang dibutuhkan untuk menerapkan strategi adaptasi yang berkelanjutan. Misalnya, program yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas petani dalam memahami dampak perubahan iklim dan cara-cara mengurangi dampaknya dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi sektor perkebunan di Timor Leste.

Edukasi terkait perubahan iklim juga perlu diperluas agar tidak hanya menjangkau petani, tetapi juga generasi muda di Timor Leste. Pendidikan lingkungan yang dimulai sejak dini dapat membentuk kesadaran yang lebih baik tentang pentingnya menjaga keberlanjutan ekosistem dan beradaptasi terhadap perubahan iklim. Kesadaran ini akan membantu memastikan bahwa generasi mendatang dapat terus menjaga keberlanjutan sektor perkebunan dan pertanian di Timor Leste.

Dalam jangka panjang, ketahanan sektor perkebunan di Timor Leste terhadap perubahan iklim tidak hanya bergantung pada adaptasi teknis dan operasional, tetapi juga pada perubahan sistemik dalam cara sektor ini dikelola. Penggunaan teknologi

informasi untuk pemantauan cuaca dan manajemen lahan, serta pengembangan kebijakan yang mendukung ketahanan pangan dan adaptasi iklim, menjadi bagian dari solusi jangka panjang yang dibutuhkan. Sistem pemantauan iklim yang modern dan terintegrasi dapat memberikan data yang lebih akurat untuk membantu petani mengantisipasi perubahan cuaca dan mengatur jadwal tanam serta panen dengan lebih baik.

Secara umum, perubahan iklim membawa tantangan yang kompleks dan beragam bagi sektor perkebunan di Timor Leste. Namun, melalui adaptasi yang tepat dan kolaborasi antar pemangku kepentingan, negara ini dapat meningkatkan ketahanan terhadap dampak perubahan iklim dan memastikan keberlanjutan sektor pertanian dan perkebunan yang menjadi tulang punggung ekonominya. Meningkatkan ketahanan masyarakat dan mengurangi kerentanan mereka terhadap dampak perubahan iklim merupakan kunci untuk menjaga keberlanjutan sektor perkebunan di Timor Leste dalam jangka panjang.

BAB IV

PROFIL TANAMAN PERKEBUNAN UNGGULAN DI TIMOR LESTE

4.1. Kopi Arabica

Kopi Arabica merupakan salah satu tanaman perkebunan unggulan di Timor Leste, yang memiliki peran penting dalam perekonomian lokal dan menjadi salah satu komoditas utama dalam sektor ekspor negara. Timor Leste dikenal sebagai salah satu penghasil kopi Arabica organik terbesar di dunia. Komoditas ini tidak hanya berkontribusi terhadap pendapatan nasional, tetapi juga menjadi sumber penghidupan bagi banyak petani di berbagai wilayah, khususnya di Ainaro, Ermera, dan Liquisa, yang merupakan daerah produksi utama kopi Arabica di negara ini (Gomes et al., 2023).

Kopi Arabica memiliki karakteristik kualitas tinggi yang sangat diminati di pasar global. Rasa kopi Arabica dari Timor Leste cenderung memiliki cita rasa yang kompleks dengan sentuhan

keasaman yang tinggi dan aroma yang kuat. Kualitas kopi Arabica ini dipengaruhi oleh kondisi geografis Timor Leste, dengan pegunungan yang sejuk dan tanah yang subur di daerah-daerah seperti Ermera. Daerah ini memiliki ketinggian yang cukup, serta curah hujan yang memadai, menjadikannya sangat ideal untuk budidaya kopi jenis ini (Gomes et al., 2023).

Namun, meskipun kualitas kopi Arabica dari Timor Leste sangat baik, para petani menghadapi berbagai tantangan dalam mempertahankan produktivitas dan keberlanjutan pertanian mereka. Salah satu tantangan terbesar adalah perubahan iklim yang mengakibatkan perubahan pola cuaca dan meningkatnya kejadian ekstrem, seperti kekeringan akibat fenomena El Niño dan musim hujan panjang akibat La Niña. Kedua fenomena ini berdampak negatif pada produksi kopi, yang bisa menurun hingga 15% akibat kekeringan dan hingga 80-90% selama musim hujan yang berkepanjangan (Gomes et al., 2023).

Tantangan lain yang dihadapi adalah serangan hama dan penyakit, terutama penyakit karat daun (*Hemelia vastatrix*) dan serangan hama buah kopi (*Hypoteneus hampei*). Penyakit dan hama ini menjadi semakin sering terjadi karena kondisi cuaca yang lebih hangat dan lembab, yang memberikan lingkungan ideal bagi perkembangan patogen. Hama dan penyakit ini dapat mengurangi produksi kopi hingga 40-50%, yang tentunya berdampak langsung pada pendapatan petani (Marques et al., 2022).

Untuk mengatasi tantangan ini, berbagai strategi adaptasi telah diterapkan oleh petani kopi di Timor Leste. Salah satunya adalah penggunaan sistem agroforestri, di mana kopi Arabica ditanam bersama dengan pohon peneduh, seperti sengon (*Paraserianthes falcataria*) dan pohon buah seperti alpukat dan mangga. Sistem ini membantu dalam menjaga kelembaban tanah, mengurangi erosi, serta memberikan sumber pendapatan tambahan bagi petani dari pohon peneduh tersebut (Marques et al., 2022).

Dari sisi keberlanjutan ekonomi, kopi Arabica di Timor Leste memiliki potensi yang besar, tetapi keuntungan yang diterima

petani masih relatif rendah. Penelitian menunjukkan bahwa pendapatan petani kopi Arabica rata-rata hanya sekitar USD 140,98 per bulan, jauh di bawah upah minimum di Ermera. Hal ini menunjukkan perlunya intervensi untuk meningkatkan produktivitas, akses ke pasar yang lebih baik, dan adopsi praktik pertanian yang lebih menguntungkan agar kesejahteraan petani dapat meningkat (Gomes et al., 2023).

Penelitian lain juga menyoroiti pentingnya analisis finansial untuk menilai kelayakan usaha pertanian kopi Arabica. Di Poetete, Distrik Ermera, studi kelayakan finansial menunjukkan bahwa pertanian kopi Arabica layak secara finansial dengan nilai Net Present Value (NPV) sebesar USD 205,291,130 dan Internal Rate of Return (IRR) sebesar 17,449%. Hasil ini menunjukkan bahwa investasi dalam pertanian kopi Arabica masih menguntungkan, terutama jika para petani dapat meningkatkan produktivitas dan mengelola risiko perubahan harga dengan baik (Jesus et al., 2017).

Dalam konteks pemasaran dan diversifikasi produk, terdapat upaya untuk meningkatkan nilai kopi Arabica dari Timor Leste melalui diversifikasi produk. Beberapa inisiatif telah dilakukan untuk mengembangkan kopi instan dan kopi herbal dengan campuran jahe dan kayu manis, yang diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan mengurangi ketergantungan pada impor kopi instan. Diversifikasi ini mendapat dukungan dari konsumen, dengan 87% dari responden setuju bahwa diversifikasi dapat meningkatkan pendapatan petani kopi (Silva et al., 2023).

Peran pohon peneduh dalam sistem agroforestri kopi juga tidak bisa diabaikan. Penelitian menunjukkan bahwa pohon peneduh, seperti lamtoro (*Leucaena glauca*) dan calliandra (*Calliandra calothyrsus*), memainkan peran penting dalam menjaga kondisi iklim mikro yang ideal untuk pertumbuhan kopi Arabica. Pohon-pohon ini mengurangi intensitas cahaya yang sampai ke tanaman kopi, sehingga menjaga suhu tetap stabil dan membantu meningkatkan hasil panen. Sistem agroforestri ini tidak hanya bermanfaat dari segi ekologi, tetapi juga memberikan manfaat

ekonomi dengan menambah pendapatan dari hasil panen pohon peneuh tersebut (Lisnawati et al., 2017).

Untuk meningkatkan keberlanjutan pertanian kopi Arabica, berbagai pihak, termasuk pemerintah dan organisasi non-pemerintah, perlu mendukung petani dengan akses ke teknologi, kredit usaha tani, dan pelatihan dalam teknik budidaya yang ramah lingkungan. Penggunaan pupuk organik dan metode pertanian konservatif menjadi salah satu cara yang dapat meningkatkan kesuburan tanah serta menjaga ekosistem. Selain itu, peningkatan akses terhadap informasi iklim dan pasar juga sangat penting untuk membantu petani beradaptasi terhadap perubahan iklim dan mengoptimalkan keuntungan mereka (Gomes et al., 2023).

Timor Leste memiliki potensi besar dalam mengembangkan sektor kopi, terutama melalui sertifikasi kopi organik dan skema perdagangan yang adil (fair trade). Dengan meningkatkan standar kualitas dan memperluas pasar, kopi Arabica dari Timor Leste dapat meningkatkan daya saingnya di pasar internasional. Namun, keberhasilan ini bergantung pada sejauh mana petani dapat mengatasi tantangan seperti perubahan iklim, serangan hama, dan keterbatasan akses ke pasar yang lebih luas.

Secara umum, kopi Arabica tetap menjadi salah satu komoditas unggulan Timor Leste dengan potensi besar untuk meningkatkan kesejahteraan petani dan memberikan kontribusi pada ekonomi nasional. Namun, untuk mencapai keberlanjutan dan kesejahteraan petani, diperlukan upaya kolaboratif antara pemerintah, petani, dan sektor swasta untuk mengatasi berbagai tantangan yang ada, baik dari segi iklim, ekonomi, maupun infrastruktur.

4.2. Panili

Budidaya vanili (*Vanilla planifolia*) merupakan salah satu peluang ekonomi yang cukup potensial untuk dikembangkan di Timor Leste. Vanili, dikenal sebagai "emas hijau", merupakan

rempah berharga kedua setelah saffron. Vanili memiliki berbagai kegunaan, seperti perasa pada makanan, minuman, serta bahan baku dalam industri kosmetik dan farmasi. Vanili yang ditanam di daerah tropis, seperti Timor Leste, memiliki kelebihan dari sisi kualitas aroma dan rasa, yang berhubungan langsung dengan kondisi lingkungan yang cocok untuk pertumbuhannya (Jiménez et al., 2017).

Vanili membutuhkan iklim lembap, tanah yang subur, serta naungan yang tepat untuk pertumbuhannya. Salah satu metode yang sering digunakan dalam budidaya vanili adalah agroforestri, di mana tanaman vanili ditanam di bawah pohon peneduh seperti pohon kelapa atau kopi. Metode ini tidak hanya menjaga kelembaban dan suhu tanah tetap stabil, tetapi juga mengurangi risiko erosi, yang merupakan masalah umum di lahan dengan kemiringan curam seperti yang sering dijumpai di wilayah perbukitan Timor Leste (Kunio et al., 2015).

Pada penelitian di Indonesia, sistem agroforestri dengan vanili dan tanaman hutan seperti kayu gaharu terbukti mampu meningkatkan produktivitas vanili serta memberikan diversifikasi pendapatan kepada petani. Budidaya gabungan ini terbukti layak secara finansial dengan Net Present Value (NPV) dan Internal Rate of Return (IRR) yang menunjukkan keuntungan signifikan bagi para petani, terutama ketika mereka mengelola vanili bersama dengan tanaman yang bernilai ekonomi tinggi lainnya (Kunio et al., 2015).

Salah satu tantangan utama dalam budidaya vanili di berbagai negara, termasuk Indonesia dan Meksiko, adalah risiko penyakit dan hama. Penyakit busuk batang vanili (*Vanilla stem rot*) dan pencurian buah vanili menjadi masalah utama yang dihadapi oleh petani. Oleh karena itu, beberapa petani beralih menggunakan rumah naungan atau sistem rumah kaca untuk melindungi tanaman mereka dari kondisi lingkungan yang ekstrem dan untuk mengurangi risiko serangan hama serta pencurian. Sistem ini, meskipun lebih mahal, terbukti dapat meningkatkan keberlanjutan

produksi vanili karena tanaman terlindungi dari ancaman eksternal dan kualitas buah dapat lebih dikontrol (Wahyudi et al., 2023).

Selain itu, teknik tumpangsari atau intercropping vanili dengan tanaman lainnya di hutan pinus juga telah diujicobakan di Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penanaman vanili secara tumpangsari dengan pohon pinus dapat memberikan pendapatan lebih tinggi dibandingkan dengan menanam tanaman tunai atau pisang saja. Keuntungan ini terutama disebabkan oleh tingginya harga jual vanili di pasar internasional, yang menjadikannya pilihan yang menguntungkan bagi petani yang memiliki lahan terbatas. Namun, teknik ini harus dilakukan dengan hati-hati di daerah lereng curam untuk menghindari erosi tanah yang parah (Santosa et al., 2005).

Budidaya vanili di wilayah tropis juga sangat tergantung pada kondisi bioklimatik yang spesifik. Penelitian di Meksiko menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bioklimatik yang mempengaruhi produksi dan ketahanan berbagai spesies vanili, termasuk *Vanilla planifolia*, *Vanilla pompona*, dan *Vanilla inodora*. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan lingkungan dan pemilihan varietas vanili yang tepat sangat penting untuk meningkatkan produktivitas dan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan (Jiménez et al., 2017).

Di samping itu, strategi manajemen risiko juga sangat penting untuk meningkatkan keberlanjutan budidaya vanili. Kajian tentang sistem pengendalian risiko teknis dalam budidaya vanili di Indonesia menunjukkan bahwa pengelolaan risiko yang baik, seperti penggunaan naungan dan perlindungan tanaman dari hama, dapat meningkatkan keberlanjutan dan produktivitas tanaman vanili. Sistem pengendalian risiko ini mencakup pemanfaatan rumah kaca, yang meskipun membutuhkan investasi awal yang tinggi, memberikan manfaat berupa produktivitas yang lebih baik dan perlindungan dari risiko lingkungan (Wahyudi et al., 2021).

Kondisi geografi dan iklim Timor Leste dengan musim kemarau panjang dan curah hujan yang terkonsentrasi dalam periode waktu tertentu menuntut penerapan teknik irigasi yang efisien. Penerapan sistem irigasi tetes dan pengelolaan air yang efisien menjadi sangat penting untuk menjaga pertumbuhan optimal tanaman vanili. Selain itu, penggunaan mulsa untuk menjaga kelembaban tanah juga telah diidentifikasi sebagai praktik yang efektif dalam mengatasi tantangan kondisi iklim yang berubah-ubah.

Pemasaran vanili juga menjadi tantangan tersendiri bagi petani di Timor Leste. Keterbatasan akses terhadap pasar internasional, standar kualitas yang harus dipenuhi, serta fluktuasi harga vanili di pasar global seringkali menjadi hambatan bagi petani kecil. Untuk mengatasi hal ini, pengembangan koperasi petani vanili dan penerapan standar kualitas melalui sertifikasi dapat membantu petani mendapatkan harga yang lebih baik di pasar dan meningkatkan daya saing produk mereka di pasar internasional (Bundschu, 1987).

Secara umum, budidaya vanili di Timor Leste memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi salah satu komoditas unggulan negara. Dukungan dari pemerintah dalam bentuk kebijakan yang memfasilitasi akses ke pasar, pelatihan teknik budidaya yang baik, serta dukungan finansial melalui kredit usaha tani dapat membantu petani untuk mengembangkan usaha mereka. Selain itu, adopsi teknologi seperti penggunaan rumah naungan, teknik tumpangsari, dan irigasi yang efisien juga sangat penting untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan budidaya vanili di Timor Leste.

4.3. Coklat

Budidaya coklat (*Theobroma cacao*) di Timor Leste memiliki potensi yang besar untuk menjadi salah satu penggerak utama sektor pertanian dan perkebunan di negara ini. Dengan karakteristik iklim tropis dan ketersediaan lahan yang cukup,

tanaman coklat dapat berkembang dengan baik di berbagai wilayah di Timor Leste. Iklim tropis Timor Leste, dengan curah hujan yang cukup dan suhu rata-rata sekitar 21 hingga 32 derajat Celsius, sangat mendukung pertumbuhan kakao. Namun, tantangan utama dalam mewujudkan potensi penuh budidaya kakao di negara ini adalah tantangan teknis, ekonomi, serta lingkungan yang harus diatasi secara bersama-sama.

Teknik budidaya kakao di Timor Leste umumnya masih menggunakan sistem agroforestri, di mana kakao ditanam di bawah pohon-pohon peneduh, seperti kelapa atau tanaman hutan lainnya. Sistem agroforestri ini tidak hanya memberikan naungan yang diperlukan untuk tanaman kakao tetapi juga membantu menjaga keseimbangan ekosistem, mengurangi risiko erosi tanah, serta menyediakan nutrisi tambahan melalui pelapukan daun dari tanaman naungan (Paudel et al., 2022). Praktik agroforestri telah terbukti menjadi metode yang efektif untuk menjaga kesehatan tanah dan mengurangi degradasi lahan di Timor Leste, terutama pada lahan-lahan yang sebelumnya rusak akibat praktik pertanian konvensional.

Namun, keterbatasan dalam pengetahuan teknis dan pengalaman menjadi salah satu kendala utama yang menghambat perkembangan budidaya kakao. Sebagian besar petani kakao di Timor Leste adalah petani kecil yang masih menggunakan metode tradisional. Mereka tidak memiliki akses yang memadai terhadap bibit unggul dan teknologi modern yang dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Menurut penelitian, salah satu cara untuk meningkatkan hasil panen kakao adalah dengan menyediakan pelatihan bagi petani terkait teknik budidaya yang lebih baik dan praktik pengelolaan lahan yang berkelanjutan (Rola-Rubzen et al., 2011).

Penggunaan varietas kakao unggul yang lebih tahan terhadap hama dan penyakit juga menjadi kunci untuk mencapai produksi yang lebih tinggi. Penyakit busuk buah kakao (black pod) yang disebabkan oleh *Phytophthora spp.* adalah salah satu tantangan

besar dalam budidaya kakao. Penyakit ini dapat menyebabkan penurunan hasil yang signifikan jika tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan adopsi praktik pengendalian penyakit yang tepat, seperti penggunaan fungisida dan penanganan kultur teknis yang baik. Selain itu, kakao yang ditanam dengan menggunakan varietas tahan terhadap kekeringan akan lebih adaptif terhadap perubahan iklim yang saat ini semakin tidak menentu (Utomo et al., 2016).

Selain penyakit, perubahan iklim juga menjadi faktor yang perlu diantisipasi oleh petani kakao di Timor Leste. Penelitian menunjukkan bahwa perubahan pola curah hujan dan peningkatan suhu dapat mempengaruhi produktivitas kakao, terutama dalam fase pembungaan dan pematangan. Suhu yang terlalu tinggi dan kekeringan yang berkepanjangan dapat menyebabkan tanaman kakao mengalami stres air, yang berdampak pada penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen. Untuk mengatasi hal ini, sistem agroforestri dengan pohon peneduh yang tepat dapat membantu mengurangi dampak negatif dari perubahan iklim terhadap kakao (Utomo et al., 2016).

Selain dampak lingkungan, tantangan sosial dan ekonomi juga menjadi penghambat dalam budidaya kakao di Timor Leste. Banyak petani kecil tidak memiliki akses ke pasar yang lebih luas dan sering kali harus menjual produk mereka melalui perantara, yang mengurangi keuntungan yang bisa mereka peroleh. Oleh karena itu, peningkatan akses pasar melalui pembentukan koperasi petani dan pengembangan jaringan pemasaran lokal sangat diperlukan. Model kontrak pertanian yang diterapkan di beberapa negara lain juga dapat diadaptasi untuk membantu petani kecil di Timor Leste mendapatkan harga yang lebih baik dan kepastian dalam penjualan hasil panen mereka (Callahan, 2018).

Untuk meningkatkan produktivitas kakao di Timor Leste, penggunaan pupuk organik dan teknik pemangkasan yang tepat juga penting. Pupuk organik dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah dan menyediakan nutrisi yang dibutuhkan

tanaman untuk pertumbuhan yang optimal. Teknik pemangkasan bertujuan untuk membentuk tajuk tanaman yang optimal, mengurangi persaingan antara cabang, dan meningkatkan penetrasi sinar matahari ke dalam tanaman, yang semuanya berkontribusi pada peningkatan produksi buah. Praktik-praktik ini, meskipun sederhana, dapat memberikan dampak signifikan pada hasil panen jika diterapkan dengan benar.

Selain aspek budidaya, penting juga untuk memperhatikan proses pascapanen, seperti fermentasi dan pengeringan biji kakao. Fermentasi adalah tahap penting dalam penentuan kualitas biji kakao, karena proses ini berfungsi untuk mengembangkan cita rasa khas yang diinginkan dalam produk coklat. Biji kakao yang tidak difermentasi dengan baik cenderung memiliki kualitas rasa yang lebih rendah, yang berdampak pada harga jual. Oleh karena itu, investasi dalam fasilitas fermentasi dan pengeringan yang memadai dapat membantu meningkatkan kualitas dan nilai jual kakao dari Timor Leste.

Secara umum, pengembangan sektor kakao di Timor Leste memerlukan dukungan yang komprehensif dari berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, lembaga penelitian, organisasi non-pemerintah, dan sektor swasta. Pemerintah dapat memberikan dukungan melalui penyediaan subsidi bibit unggul, pembangunan infrastruktur pertanian seperti irigasi, serta promosi praktik pertanian yang berkelanjutan. Lembaga penelitian dapat berperan dalam mengembangkan varietas kakao yang lebih unggul dan teknik budidaya yang sesuai dengan kondisi lokal Timor Leste, sedangkan organisasi non-pemerintah dapat membantu dalam memberikan pelatihan kepada petani mengenai praktik budidaya yang baik dan pengelolaan lahan yang berkelanjutan.

Pengembangan industri pengolahan kakao lokal juga perlu didorong untuk meningkatkan nilai tambah produk kakao dari Timor Leste. Pengolahan kakao menjadi produk seperti coklat, bubuk kakao, dan mentega kakao tidak hanya akan meningkatkan

nilai jual tetapi juga menciptakan lapangan kerja baru di sektor pedesaan. Dengan mengembangkan industri ini, Timor Leste dapat mengurangi ketergantungan pada impor dan memanfaatkan sumber daya lokal secara lebih optimal. Dukungan dari sektor swasta dalam hal investasi dan pengembangan pasar juga sangat penting untuk mencapai tujuan ini.

Dengan segala tantangan yang ada, budidaya kakao di Timor Leste masih memiliki prospek yang sangat cerah. Kunci keberhasilan terletak pada sinergi antara petani, pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat luas dalam menciptakan ekosistem yang mendukung pertumbuhan sektor kakao. Jika semua pihak dapat bekerja sama, Timor Leste berpotensi menjadi salah satu produsen kakao berkualitas tinggi yang mampu bersaing di pasar internasional, sambil membawa manfaat ekonomi dan sosial bagi masyarakat pedesaan di seluruh negeri.

4.4. Cengkeh

Perkembangan budidaya cengkeh di Timor Leste memiliki potensi besar sebagai salah satu komoditas perkebunan unggulan yang dapat mendorong pertumbuhan ekonomi pedesaan. Meskipun cengkeh adalah tanaman yang memerlukan kondisi spesifik untuk pertumbuhannya, Timor Leste memiliki iklim tropis dan tanah yang memungkinkan budidaya cengkeh berkembang baik. Iklim tropis di Timor Leste, dengan curah hujan yang cukup dan kelembapan tinggi, dapat mendukung pertumbuhan cengkeh karena tanaman ini sangat bergantung pada lingkungan lembab dan stabil. Menurut sebuah penelitian di Sulawesi Selatan, faktor-faktor seperti drainase, kedalaman tanah, dan ketersediaan unsur hara sangat mempengaruhi kesesuaian lahan untuk budidaya cengkeh (Yusuf et al., 2023).

Budidaya cengkeh di Timor Leste juga memerlukan perhatian terhadap aspek teknis dan manajemen lahan yang baik. Di beberapa wilayah lain, seperti di Jawa Tengah, revitalisasi budidaya cengkeh telah berhasil dilakukan dengan meningkatkan

kapasitas petani melalui pelatihan dan bantuan teknis untuk mengoptimalkan kegiatan budidaya mereka (Riptanti et al., 2019). Langkah serupa dapat diterapkan di Timor Leste untuk mendukung petani lokal yang ingin mengembangkan budidaya cengkeh tetapi memiliki keterbatasan dalam akses terhadap teknologi modern dan informasi.

Salah satu tantangan utama dalam budidaya cengkeh di Timor Leste adalah akses terbatas ke modal dan sumber daya yang diperlukan untuk meningkatkan produktivitas. Sebuah studi di Nagekeo, Nusa Tenggara Timur, menunjukkan bahwa modal, tenaga kerja, dan luas lahan sangat menentukan produksi cengkeh. Oleh karena itu, peningkatan akses terhadap modal dan pembiayaan untuk petani kecil menjadi hal yang penting untuk memaksimalkan hasil budidaya cengkeh (Mea, 2021).

Budidaya cengkeh yang dilakukan dengan baik dapat memberikan dampak ekonomi yang signifikan bagi petani di Timor Leste. Sebagai salah satu komoditas dengan nilai jual yang tinggi, cengkeh dapat menjadi sumber pendapatan penting bagi rumah tangga pedesaan. Di daerah Wawolesea, Konawe Utara, peningkatan produktivitas budidaya cengkeh dilakukan dengan pemeliharaan yang intensif, termasuk pemupukan yang tepat dan pengendalian hama yang sistematis untuk menjaga kualitas dan kuantitas produksi (Eriksan et al., 2021).

Selain manfaat ekonomi, cengkeh juga memiliki nilai lingkungan ketika ditanam dalam sistem agroforestri. Agroforestri adalah metode penanaman yang menggabungkan cengkeh dengan tanaman lainnya seperti pohon buah atau tanaman peneduh untuk menjaga kelembapan tanah dan mengurangi risiko erosi. Sistem ini tidak hanya menguntungkan secara lingkungan, tetapi juga memberikan diversifikasi produk bagi petani, sehingga mereka tidak hanya bergantung pada satu jenis tanaman. Diversifikasi ini penting untuk meningkatkan ketahanan ekonomi petani dalam menghadapi fluktuasi harga komoditas di pasar global.

Pemerintah Timor Leste bersama dengan berbagai organisasi non-pemerintah perlu memberikan dukungan bagi petani cengkeh dalam bentuk pelatihan, subsidi bibit, dan penyediaan teknologi pengolahan pascapanen. Dukungan ini penting untuk memastikan bahwa petani dapat menghasilkan cengkeh dengan kualitas yang sesuai standar pasar internasional, yang pada gilirannya dapat membuka peluang ekspor dan meningkatkan pendapatan negara. Di wilayah lain seperti di Jawa Tengah, revitalisasi budidaya cengkeh terbukti meningkatkan hasil panen secara signifikan melalui kolaborasi antara petani, pemerintah, dan sektor swasta untuk memperbaiki metode budidaya dan infrastruktur pendukungnya (Riptanti et al., 2019).

Kesimpulannya, budidaya cengkeh di Timor Leste memiliki prospek yang cerah jika didukung dengan manajemen lahan yang baik, akses terhadap modal, dan peningkatan kapasitas petani. Dengan potensi iklim dan tanah yang mendukung, serta nilai ekonomi yang tinggi dari cengkeh, Timor Leste memiliki peluang besar untuk mengembangkan sektor ini menjadi salah satu komoditas unggulan yang dapat meningkatkan kesejahteraan petani lokal dan ekonomi nasional Secara umum.

4.5. Kelapa

Budidaya kelapa (*Cocos nucifera*) di Timor Leste memiliki potensi besar sebagai komoditas perkebunan unggulan yang dapat mendukung perekonomian negara. Kelapa, sebagai tanaman serbaguna, menyediakan berbagai macam produk yang dapat diolah menjadi sumber pendapatan bagi masyarakat lokal, mulai dari kopra, minyak kelapa, hingga produk-produk bernilai tambah seperti air kelapa dan kelapa parut kering. Timor Leste, dengan iklim tropis yang mendukung, memiliki peluang besar untuk meningkatkan produktivitas kelapa, namun berbagai tantangan masih perlu diatasi untuk mencapai potensi maksimalnya.

Kelapa adalah tanaman tropis yang sangat adaptif terhadap kondisi lingkungan yang bervariasi, termasuk iklim yang panas dan

lembab seperti yang ada di Timor Leste. Penanaman kelapa di Timor Leste sebagian besar dilakukan oleh petani kecil, yang mengandalkan metode tradisional dalam pengelolaan perkebunan. Ini serupa dengan kondisi di Aceh Utara, di mana sebagian besar budidaya kelapa dilakukan oleh petani kecil dengan praktik yang tidak selalu sesuai dengan rekomendasi agronomi yang modern dan optimal (Khaidir et al., 2023). Seperti yang terlihat dalam studi di Aceh, kebanyakan petani kelapa mempraktikkan sistem tumpangsari dengan tanaman lain untuk meningkatkan pendapatan mereka dari lahan yang sama. Namun, pendekatan ini sering kali tidak didukung dengan praktik pemupukan dan pengelolaan hama yang memadai, sehingga produktivitas kelapa menjadi rendah.

Timor Leste memiliki kondisi tanah yang memungkinkan pengembangan budidaya kelapa dengan baik. Namun, sebagian besar tanaman kelapa di Timor Leste adalah varietas lokal yang memiliki produktivitas lebih rendah dibandingkan varietas hibrida yang mulai diperkenalkan di berbagai wilayah tropis lainnya. Varietas kelapa hibrida, seperti yang digunakan dalam proyek peningkatan produktivitas di Nusa Ela, telah menunjukkan hasil yang jauh lebih baik dibandingkan varietas lokal. Varietas ini adalah hasil persilangan antara kelapa kerdil dan kelapa tinggi, yang memberikan kombinasi keunggulan dari kedua jenis tersebut, termasuk produksi buah yang lebih banyak dan kandungan minyak yang lebih tinggi (Latumahina et al., 2023). Program pelatihan dan pengenalan varietas ini dapat diadopsi di Timor Leste sebagai upaya meningkatkan produktivitas kelapa secara berkelanjutan.

Salah satu aspek penting dalam budidaya kelapa adalah teknik pemanenan dan pascapanen. Di Timor Leste, kelapa sering dipanen secara manual dengan memanjat pohon, seperti yang dilakukan oleh petani kecil di wilayah Aceh. Buah kelapa kemudian langsung dijual kepada pengepul tanpa melalui proses penyortiran atau penyimpanan yang benar, sehingga nilai tambah dari produk tersebut tidak dapat dimaksimalkan. Proses pemanenan dan penanganan pascapanen yang baik sangat penting untuk

memastikan kelapa yang dihasilkan memiliki kualitas yang sesuai dengan standar pasar. Misalnya, fermentasi dan pengeringan kopra yang benar dapat meningkatkan kualitas minyak kelapa yang dihasilkan, sehingga harga jualnya pun lebih tinggi.

Pemerintah Timor Leste perlu memberikan dukungan lebih besar untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas budidaya kelapa. Salah satu langkah yang bisa diambil adalah dengan memperkenalkan varietas unggul dan memberikan subsidi kepada petani untuk membeli bibit yang lebih baik. Selain itu, pemerintah juga perlu memberikan pelatihan mengenai teknik budidaya yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Pelatihan ini mencakup teknik penanaman, pemupukan, dan pengelolaan hama serta penyakit. Dukungan dalam bentuk penyediaan infrastruktur, seperti sistem irigasi yang baik, juga sangat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman kelapa, terutama di daerah yang rawan kekeringan.

Budidaya kelapa di Timor Leste juga menghadapi tantangan terkait perubahan iklim. Seperti yang terjadi di wilayah tropis lainnya, perubahan pola curah hujan dan peningkatan suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman kelapa. Kelapa adalah tanaman yang membutuhkan air dalam jumlah besar, terutama pada fase pertumbuhan dan pembentukan buah. Kekeringan yang berkepanjangan dapat menyebabkan tanaman stres, yang akan mengakibatkan penurunan hasil. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan pendekatan adaptasi yang berkelanjutan, seperti penggunaan varietas tahan kekeringan dan pengelolaan tanah yang dapat mempertahankan kelembaban lebih lama. Sistem agroforestri, di mana kelapa ditanam bersama dengan tanaman peneduh lainnya, juga dapat membantu menjaga kelembaban tanah dan meningkatkan kesuburan tanah secara alami.

Selain permasalahan teknis, aspek pemasaran dan nilai tambah juga menjadi perhatian dalam pengembangan budidaya kelapa di Timor Leste. Kelapa dapat diolah menjadi berbagai produk bernilai tinggi, seperti minyak kelapa murni (VCO), air kelapa, dan kelapa

parut kering, yang memiliki permintaan tinggi di pasar internasional. Namun, di Timor Leste, sebagian besar kelapa hanya diolah menjadi kopra, yang kemudian diekspor dengan nilai jual yang relatif rendah. Pengembangan industri pengolahan kelapa di dalam negeri dapat memberikan nilai tambah yang signifikan dan menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat lokal. Dukungan dari sektor swasta sangat dibutuhkan untuk investasi dalam pengembangan industri pengolahan ini, sehingga Timor Leste dapat meningkatkan daya saing produknya di pasar global.

4.6. Kemiri

Kemiri (*Aleurites moluccana*), yang dikenal juga sebagai candlenut, adalah salah satu tanaman perkebunan penting di kawasan Indo-Pasifik, termasuk di Timor Leste. Tanaman ini dikenal dengan berbagai manfaat ekonomis, ekologis, dan sosial. Sebagai tanaman multi-fungsi, kemiri telah terbukti memberi kontribusi besar terhadap pendapatan petani, terutama di daerah pedesaan yang kekurangan akses ekonomi utama. Dengan biji yang kaya akan minyak, kemiri banyak dimanfaatkan dalam berbagai sektor, termasuk industri kosmetik, kesehatan, hingga energi terbarukan.

Kemiri memiliki potensi besar untuk dikembangkan di Timor Leste karena kemampuannya untuk tumbuh di kondisi lahan yang minim air dan relatif tandus, seperti yang banyak ditemukan di wilayah pedesaan di negara tersebut. Selain itu, kemiri juga berfungsi sebagai tanaman penghijauan dan pencegah erosi, menjadikannya pilihan ideal untuk program reboisasi dan konservasi lahan. Menurut penelitian, biji kemiri yang keras dan tahan terhadap kekeringan membantu tanaman ini bertahan di berbagai kondisi lingkungan yang ekstrem (Susilowati et al., 2020).

Dalam aspek ekonomi, minyak kemiri yang dihasilkan dari bijinya memiliki nilai tambah yang signifikan. Minyak ini sering dimanfaatkan dalam industri kosmetik, terutama sebagai bahan utama dalam produk perawatan rambut dan kulit. Produk minyak

kemiri dikenal memiliki kandungan antioksidan yang baik, yang bermanfaat dalam mencegah penuaan dini dan menjaga kesehatan kulit. Selain itu, minyak kemiri juga dipakai dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi berbagai masalah kulit, seperti luka bakar dan iritasi ringan (Fachrina & Broto, 2023).

Selain manfaat kosmetik dan kesehatan, minyak kemiri juga berpotensi sebagai bahan bakar alternatif. Di tengah tantangan global untuk mengurangi emisi karbon, minyak nabati seperti minyak kemiri menawarkan alternatif energi yang lebih ramah lingkungan. Proses ekstraksi minyak kemiri dapat dioptimalkan melalui metode seperti ekstraksi soxhlet untuk mendapatkan hasil maksimal dari setiap biji, seperti yang ditunjukkan dalam penelitian yang menghasilkan 43,2% kandungan minyak dengan kondisi optimal (Variyana et al., 2023).

Timor Leste, dengan iklim tropis yang panas dan kering, memiliki potensi besar untuk budidaya kemiri sebagai sumber pendapatan tambahan bagi masyarakat pedesaan. Sebagai tanaman yang tidak membutuhkan perawatan intensif, kemiri dapat memberikan manfaat ekonomis dengan biaya pemeliharaan yang rendah. Di Lombok Utara, Indonesia, misalnya, kontribusi kemiri terhadap pendapatan petani mencapai sekitar 63,2%, menunjukkan potensi besar tanaman ini untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat pedesaan (Kartila et al., 2018).

Di sisi ekologi, kemiri juga berperan penting dalam melestarikan lingkungan. Pohon kemiri yang memiliki sistem perakaran kuat mampu membantu mencegah erosi di area perbukitan dan daerah rawan longsor. Pohon kemiri dapat menjadi solusi untuk menjaga stabilitas tanah di daerah perbukitan Timor Leste yang rawan erosi. Dengan demikian, budidaya kemiri tidak hanya memberikan manfaat ekonomi, tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan di kawasan tersebut.

Tantangan utama dalam pengembangan industri kemiri di Timor Leste adalah keterbatasan infrastruktur dan akses pasar bagi petani lokal. Infrastruktur yang kurang memadai

menyebabkan kendala dalam distribusi produk kemiri dari petani ke pasar. Selain itu, kurangnya pengetahuan teknis tentang metode budidaya dan pengolahan kemiri juga menjadi penghambat bagi pengembangan produk dengan kualitas tinggi. Hal ini dapat diatasi dengan pelatihan dan penyuluhan teknis dari pemerintah atau organisasi non-pemerintah untuk membantu petani meningkatkan produktivitas mereka.

Potensi ekspor produk kemiri juga cukup besar. Minyak kemiri memiliki permintaan yang tinggi di pasar internasional, terutama untuk industri kosmetik dan farmasi. Dengan mengembangkan infrastruktur ekspor yang memadai, Timor Leste dapat memanfaatkan pasar global dan memperoleh devisa dari produk ini. Program dukungan pemerintah yang berfokus pada pengembangan tanaman perkebunan seperti kemiri dapat mempercepat pertumbuhan ekonomi di pedesaan.

Kemiri juga merupakan sumber non-kayu yang potensial untuk meningkatkan pendapatan komunitas hutan. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan hasil hutan non-kayu, seperti kemiri, dapat menjadi langkah strategis untuk pengembangan ekonomi berbasis hutan tanpa harus merusak ekosistem. Di kawasan hutan masyarakat Selayar, kemiri merupakan komoditas yang penting untuk meningkatkan pendapatan lokal, meskipun pengelolaannya masih tradisional (Ningsih et al., 2021).

Manfaat lain dari pohon kemiri terletak pada bagian cangkangnya yang dapat digunakan sebagai bahan bakar. Cangkang kemiri, yang merupakan limbah dari proses pemanenan, memiliki nilai kalor tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif atau diolah menjadi arang aktif. Penelitian menunjukkan bahwa arang aktif yang dihasilkan dari cangkang kemiri memiliki kapasitas penyerapan yang baik dan dapat digunakan dalam berbagai aplikasi industri (Maulana et al., 2017).

Dengan pengembangan teknologi tepat guna, pengolahan cangkang kemiri menjadi arang aktif dapat meningkatkan nilai ekonomis tanaman ini dan mendukung konsep ekonomi sirkular di

Timor Leste. Cangkang kemiri juga mengandung kalsium dan kalium yang tinggi, yang berpotensi untuk dijadikan bahan baku pupuk organik. Hal ini dapat mendukung pertanian berkelanjutan dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia (Romu et al., 2020).

Di masa depan, dengan dukungan kebijakan pemerintah dan investasi pada infrastruktur pertanian, Timor Leste memiliki kesempatan untuk mengembangkan kemiri sebagai komoditas unggulan yang tidak hanya memberikan dampak ekonomi, tetapi juga mendukung kelestarian lingkungan. Kolaborasi antara petani, pemerintah, dan sektor swasta diharapkan dapat mewujudkan industri kemiri yang berkelanjutan di Timor Leste.

BAB

V

**POTENSI
EKONOMI
TANAMAN
PERKEBUNAN
UNGGULAN DI
TIMOR LESTE**

5.1. Analisis Ekonomi Tanaman Utama

Tanaman perkebunan unggulan di Timor Leste adalah tulang punggung ekonomi lokal, memberikan kontribusi signifikan terhadap kesejahteraan masyarakat dan pembangunan nasional. Dengan menyumbang sekitar 20% dari Produk Domestik Bruto (PDB) dan menyediakan lapangan kerja bagi lebih dari 30% penduduk pedesaan, sektor ini menjadi penggerak utama dalam ekonomi agraris negara. Komoditas seperti kopi Arabika, vanili, kakao, cengkeh, kelapa, kemiri,

memberikan beragam manfaat, mulai dari penguatan ketahanan pangan hingga peningkatan ekspor.

Kopi Arabika menjadi primadona di wilayah pegunungan seperti Ermera, dengan produksi tahunan lebih dari 10.000 ton. Produk ini berhasil menarik perhatian pasar internasional berkat status organiknya yang unggul, yang dihargai hingga 50% lebih tinggi dibandingkan kopi konvensional. "Diversifikasi produk seperti kopi organik premium menarik pasar global dan meningkatkan stabilitas ekonomi petani" (Silva et al., 2023).

Namun, kopi Arabika menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah perubahan iklim. Suhu yang meningkat dan pola curah hujan yang tidak menentu berdampak langsung pada produktivitas tanaman ini. Beberapa petani di wilayah Ermera melaporkan penurunan hasil panen hingga 20% dalam beberapa tahun terakhir, yang mendorong kebutuhan untuk mengembangkan varietas kopi yang lebih tahan terhadap kondisi ekstrem.

Pentingnya adaptasi juga terlihat dalam adopsi teknologi ramah lingkungan, seperti sistem irigasi tetes dan penanaman pohon pelindung. Teknik ini tidak hanya membantu mempertahankan kualitas tanah tetapi juga memberikan perlindungan terhadap erosi dan panas berlebih yang dapat merusak tanaman kopi. Agroforestri berbasis kopi, di mana pohon kopi ditanam bersama tanaman pelindung lainnya, telah menjadi salah satu solusi untuk menghadapi perubahan iklim.

Kopi Arabika Timor Leste juga memiliki potensi besar dalam diversifikasi produk. Misalnya, pengembangan kopi instan organik atau produk berbasis kopi seperti sabun dan minyak aroma terapi dapat membuka pasar baru di sektor non-kuliner. Usaha kecil dan menengah (UKM) lokal mulai mengeksplorasi peluang ini untuk memperluas nilai tambah dari produk kopi.

Dengan kolaborasi antara pemerintah, petani, dan sektor swasta, pengembangan kopi Arabika dapat dioptimalkan. Pemerintah dapat mendukung melalui program pelatihan

pascapanen, penelitian varietas unggul, dan insentif untuk investasi infrastruktur seperti pusat pengolahan modern. Langkah-langkah strategis ini akan memastikan kopi Arabika tetap menjadi komoditas andalan sekaligus mendukung ketahanan ekonomi petani di Timor Leste.

Vanili juga memberikan harapan baru bagi diversifikasi ekonomi. Dengan permintaan yang terus meningkat, terutama dari pasar premium di Eropa dan Amerika Serikat, potensi ini belum sepenuhnya digarap. Wilayah seperti Aileu dan Bobonaro menunjukkan prospek tinggi untuk pengembangan vanili berdasarkan pemodelan distribusi spesies. Meski begitu, tantangan berupa waktu panen panjang dan kebutuhan sertifikasi internasional memerlukan dukungan teknologi dan kebijakan yang solid.

Tanaman kakao melengkapi kontribusi sektor perkebunan. Agroforestri kakao tidak hanya meningkatkan hasil panen tetapi juga memberikan jasa ekosistem, seperti memperbaiki kualitas tanah dan menyediakan habitat bagi satwa liar. "Sistem agroforestri kakao berpotensi mengatasi deforestasi, degradasi lahan, dan kemiskinan" (Paudel et al., 2022). Di Timor Leste, pengembangan kakao masih memerlukan investasi dalam teknologi fermentasi dan pengeringan untuk memastikan kualitas biji kakao memenuhi standar pasar global.

Dengan pendekatan strategis yang mencakup investasi teknologi, dukungan kebijakan, dan diversifikasi produk, tanaman tebu dan jambu mete dapat menjadi motor penggerak baru bagi ekonomi Timor Leste. Keberlanjutan sektor ini tidak hanya memberikan dampak ekonomi tetapi juga mendukung pelestarian lingkungan dan kesejahteraan masyarakat.

5.2. Peran dalam Perekonomian Nasional

Tanaman perkebunan unggulan di Timor Leste memainkan peran sentral dalam mendukung perekonomian nasional.

Komoditas ini tidak hanya menyumbang pada pendapatan negara tetapi juga menciptakan efek multiplikasi di sektor pengolahan dan distribusi. Sebagai contoh, kopi Arabika menyumbang hingga 5% dari total ekspor nasional, memberikan manfaat langsung kepada lebih dari 30.000 petani di wilayah pegunungan seperti Ermera. Selain itu, pendapatan dari kopi telah menjadi sumber daya penting dalam mendukung pendidikan dan kesehatan di daerah pedesaan.

Vanili, yang saat ini menjadi salah satu produk dengan pertumbuhan tercepat, menawarkan peluang besar untuk ekspor di pasar premium internasional. Permintaan global terhadap vanili organik terus meningkat, terutama di industri kuliner dan kosmetik. Potensi besar ini dapat memberikan dampak positif tidak hanya dalam peningkatan ekspor tetapi juga dalam pengembangan industri olahan lokal yang menghasilkan produk bernilai tambah seperti ekstrak vanili dan minyak esensial.

Kakao melengkapi portofolio komoditas ekspor unggulan Timor Leste. Dengan potensi tinggi untuk agroforestri, kakao tidak hanya meningkatkan hasil panen tetapi juga memberikan manfaat ekologi yang signifikan, seperti melindungi hutan, mengurangi erosi tanah, dan meningkatkan keanekaragaman hayati. Sistem agroforestri berbasis kakao telah diterapkan di beberapa wilayah, menciptakan habitat alami bagi satwa liar dan menjaga keseimbangan ekosistem di lahan pertanian.

Teknologi fermentasi modern telah mulai diterapkan di beberapa wilayah untuk meningkatkan kualitas biji kakao, sehingga menarik harga premium di pasar internasional. Petani yang mengadopsi teknologi ini melaporkan peningkatan pendapatan hingga 50%, karena biji kakao yang difermentasi memiliki cita rasa yang lebih kompleks dan memenuhi standar pasar premium global.

Di samping itu, pengembangan produk olahan kakao, seperti bubuk kakao organik dan cokelat premium, membuka peluang nilai tambah yang besar. Produk ini memiliki permintaan tinggi di pasar Eropa dan Asia Timur, di mana tren konsumsi terhadap produk

alami dan organik terus meningkat. Usaha kecil dan menengah (UKM) lokal mulai memanfaatkan peluang ini untuk menciptakan produk-produk inovatif berbasis kakao.

Namun, sektor kakao juga menghadapi tantangan besar, seperti kurangnya akses ke infrastruktur penyimpanan dan fasilitas pascapanen yang memadai. Minimnya jalur distribusi yang efisien seringkali menyebabkan tingginya biaya logistik, mengurangi daya saing produk di pasar internasional. Investasi dalam pembangunan gudang modern dan jaringan distribusi diperlukan untuk mengatasi hambatan ini.

Untuk memastikan keberlanjutan dan daya saing sektor kakao, diperlukan kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, dan mitra internasional. Dukungan kebijakan seperti insentif untuk teknologi ramah lingkungan dan pelatihan bagi petani dapat mempercepat pengembangan sektor ini, menjadikan kakao sebagai salah satu komoditas unggulan yang tidak hanya menguntungkan secara ekonomi tetapi juga berkontribusi pada pelestarian lingkungan.

Efek multiplikasi dari sektor perkebunan ini terlihat jelas dalam penciptaan lapangan kerja dan pendirian usaha kecil di sektor pengolahan dan distribusi. Sebagai contoh, pengolahan kopi dan kakao telah memunculkan industri lokal yang menyediakan pekerjaan bagi ratusan tenaga kerja di daerah pedesaan, membantu mengurangi urbanisasi yang tidak terkendali.

Untuk memastikan keberlanjutan kontribusi sektor ini, diperlukan investasi dalam infrastruktur, pelatihan teknologi, dan kolaborasi dengan mitra internasional. Kebijakan pemerintah yang mendukung, seperti insentif untuk usaha berbasis perkebunan dan program pelatihan petani, akan menjadi kunci dalam mengoptimalkan manfaat ekonomi dan sosial dari tanaman perkebunan unggulan di Timor Leste.

Pengembangan kopi organik telah membawa Timor Leste ke panggung pasar internasional, dengan pendapatan ekspor mencapai USD 10 juta setiap tahun. Agroforestri berbasis kopi telah membantu memperbaiki kualitas tanah, meningkatkan retensi air,

dan melindungi dari erosi, menciptakan manfaat ekologi dan ekonomi bagi petani lokal. "Sistem berbasis agroforestri pada kopi tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga memberikan jasa ekosistem yang berharga" (López Juárez et al., 2019; Paudel et al., 2022).

Kakao dan vanili, meskipun skala produksinya lebih kecil, memiliki potensi besar untuk berkembang menjadi komoditas unggulan di Timor Leste. Dengan penerapan teknologi pascapanen seperti fermentasi dan pengeringan, petani telah mampu meningkatkan nilai jual produk hingga 50%. Teknologi ini memungkinkan biji kakao menghasilkan cita rasa premium yang diminati pasar global, sementara vanili yang diolah menjadi ekstrak berkualitas tinggi mendapatkan tempat istimewa di pasar kuliner internasional.

Diversifikasi produk berbasis kakao dan vanili menciptakan peluang besar dalam industri makanan, kosmetik, dan farmasi. Produk seperti coklat organik premium dan minyak esensial vanili semakin diminati di pasar Eropa dan Amerika Utara, di mana konsumen mengutamakan kualitas alami dan ramah lingkungan. Hal ini juga membuka jalan bagi usaha kecil dan menengah (UKM) lokal untuk berkembang melalui inovasi produk yang bernilai tambah tinggi.

Namun, sektor ini juga menghadapi tantangan besar, seperti kurangnya akses terhadap fasilitas pengolahan modern dan infrastruktur logistik yang memadai. Pembangunan gudang penyimpanan modern dan jaringan distribusi yang efisien sangat diperlukan untuk mendukung pengembangan sektor ini. Tanpa infrastruktur yang memadai, produk-produk ini sulit bersaing di pasar internasional.

Di sisi lain, dukungan kebijakan pemerintah menjadi kunci utama dalam memaksimalkan potensi kakao dan vanili. Program pelatihan bagi petani untuk meningkatkan keterampilan teknis mereka, serta insentif untuk mendorong investasi di sektor ini, dapat membantu mengatasi hambatan yang ada. Sertifikasi organik

dan perdagangan adil juga menjadi elemen penting untuk membuka pasar baru bagi komoditas ini.

Dengan langkah-langkah strategis yang mencakup teknologi modern, diversifikasi produk, pembangunan infrastruktur, dan dukungan kebijakan, kakao dan vanili memiliki peluang besar untuk memberikan kontribusi signifikan bagi ekonomi Timor Leste. Keberlanjutan sektor ini tidak hanya memberikan keuntungan ekonomi tetapi juga mendukung pelestarian lingkungan dan kesejahteraan petani.

5.3. Peluang dan Tantangan dalam Ekspor

Komoditas perkebunan Timor Leste memiliki potensi besar untuk mendominasi pasar ekspor internasional. Komoditas utama seperti kopi organik, kakao, dan vanili telah menunjukkan daya tarik signifikan di pasar global. Dengan kualitas organiknya yang unggul, kopi Timor Leste telah memasuki pasar premium seperti Amerika Serikat dan Eropa. Pendapatan dari ekspor kopi mencapai USD 10 juta per tahun, menjadikannya komoditas ekspor utama negara. Namun, keberhasilan sektor ini bergantung pada kemampuan mengatasi beberapa tantangan utama, seperti infrastruktur yang terbatas, standar kualitas internasional yang ketat, dan akses pasar yang belum optimal.

Infrastruktur pengolahan hasil pertanian menjadi kendala utama. Minimnya fasilitas pengeringan, pengolahan, dan transportasi mengakibatkan biaya produksi yang tinggi, sehingga menurunkan daya saing produk Timor Leste di pasar global. Investasi dalam pembangunan jalan, gudang, dan pusat logistik modern sangat diperlukan untuk meningkatkan efisiensi distribusi.

Standar kualitas internasional juga menjadi tantangan besar. Untuk bersaing di pasar premium, komoditas seperti kopi dan vanili membutuhkan sertifikasi organik dan perdagangan adil. "Teknik analitik seperti *FT-MIR spectroscopy* dapat membantu meningkatkan kualitas produk dan mencegah penipuan"

(Castillejos-Mijangos et al., 2022). Teknologi ini perlu diadopsi lebih luas untuk memastikan standar kualitas terpenuhi.

Diversifikasi pasar juga menjadi strategi penting untuk mengurangi ketergantungan pada satu pasar utama. Pengembangan pasar baru di Asia Tenggara dan Timur Tengah dapat membuka peluang ekspor yang lebih besar. Produk berbasis kakao, seperti bubuk kakao organik, memiliki potensi besar untuk dikembangkan di wilayah ini, di mana permintaan terhadap produk alami terus meningkat.

Dengan pendekatan strategis yang mencakup pembangunan infrastruktur, adopsi teknologi modern, dan perluasan pasar ekspor, sektor perkebunan Timor Leste dapat tumbuh menjadi motor ekonomi utama. Keberlanjutan ekonomi dan ekologi harus menjadi fokus utama dalam memastikan sektor ini mampu memberikan manfaat jangka panjang bagi negara dan masyarakat.

Diversifikasi pasar untuk vanili dan kakao dapat memperluas jangkauan ekspor. Produk berbasis kakao, seperti bubuk kakao organik, memiliki potensi besar di pasar Asia Tenggara, yang terus meningkat permintaannya terhadap produk alami dan ramah lingkungan. Vanili dari Timor Leste, yang dikenal dengan kualitasnya, juga memiliki peluang besar di pasar premium di Eropa dan Amerika Utara, terutama di sektor kuliner dan kosmetik yang berkembang pesat.

"Kemitraan strategis antara petani lokal dan perusahaan global dapat membantu meningkatkan akses pasar dan investasi" (Nugraha et al., 2021). Kemitraan semacam ini memungkinkan petani untuk mendapatkan pelatihan tentang praktik budidaya berkelanjutan, serta akses ke teknologi modern yang dapat meningkatkan kualitas hasil panen. Contohnya adalah kolaborasi dengan perusahaan coklat global yang dapat membuka jalur distribusi baru untuk produk kakao dari Timor Leste.

Selain itu, pengembangan infrastruktur logistik menjadi kebutuhan mendesak. Minimnya fasilitas penyimpanan modern dan jalur distribusi yang memadai saat ini menjadi hambatan

utama. Pembangunan gudang yang terintegrasi dengan teknologi pendingin dapat memastikan bahwa hasil panen tetap segar dan memenuhi standar ekspor internasional.

Digitalisasi pemasaran juga merupakan langkah penting dalam memperkuat daya saing komoditas perkebunan di pasar global. Platform digital dapat membantu petani mempromosikan produk mereka langsung ke pembeli internasional, mengurangi ketergantungan pada perantara, dan meningkatkan margin keuntungan. Contohnya, e-commerce untuk produk organik dapat menjadi saluran strategis bagi vanili dan bubuk kakao premium.

Dengan diversifikasi pasar, peningkatan infrastruktur, dan adopsi teknologi digital, vanili dan kakao memiliki potensi untuk tidak hanya mendominasi pasar regional tetapi juga memberikan dampak yang signifikan bagi ekonomi nasional. Langkah-langkah ini akan memastikan sektor perkebunan tetap kompetitif di pasar global yang dinamis.

Dengan pendekatan strategis yang mengintegrasikan investasi teknologi, pelatihan petani, dan kebijakan berkelanjutan, sektor perkebunan Timor Leste dapat tumbuh secara signifikan. Penerapan teknologi modern, seperti sistem irigasi yang efisien dan teknik analitik untuk kontrol kualitas, dapat meningkatkan produktivitas dan daya saing produk perkebunan di pasar internasional. Selain itu, pelatihan intensif bagi petani, terutama dalam hal pengolahan pascapanen, akan memastikan bahwa kualitas produk tetap terjaga sehingga mampu bersaing di pasar premium.

Keberlanjutan ekonomi dan ekologi harus menjadi prioritas utama. Sistem agroforestri yang mengintegrasikan kopi, kakao, dan vanili tidak hanya mendukung produktivitas tetapi juga memberikan manfaat ekosistem, seperti peningkatan kesuburan tanah dan pengurangan risiko erosi. Langkah-langkah ini akan memastikan keberlanjutan jangka panjang baik dari segi ekonomi maupun lingkungan.

Kolaborasi dengan mitra internasional juga diperlukan untuk menciptakan rantai pasok yang efisien dan berkelanjutan. Misalnya, dukungan dari organisasi global dapat membantu petani mendapatkan sertifikasi organik dan perdagangan adil, yang menjadi syarat utama untuk akses ke pasar premium.

Investasi dalam infrastruktur logistik, seperti pembangunan gudang penyimpanan modern dan jalur distribusi, sangat penting untuk mengurangi biaya produksi dan meningkatkan efisiensi pengiriman. Infrastruktur yang baik akan membuka akses ke pasar global yang lebih luas, termasuk Asia Tenggara dan Timur Tengah.

Dengan pendekatan holistik yang mencakup teknologi, pelatihan, kolaborasi internasional, dan pembangunan infrastruktur, sektor perkebunan Timor Leste memiliki peluang besar untuk berkembang menjadi salah satu motor utama ekonomi nasional. Teknologi modern, seperti irigasi cerdas dan teknik pemantauan kualitas berbasis data, dapat membantu meningkatkan produktivitas dan efisiensi produksi di seluruh sektor perkebunan.

Pelatihan petani juga memainkan peran penting dalam memastikan keberhasilan sektor ini. Program-program pelatihan yang difokuskan pada pengelolaan pascapanen dan praktik berkelanjutan dapat memberikan dampak langsung pada peningkatan kualitas hasil panen. Contohnya, pelatihan pengolahan kopi organik telah menunjukkan peningkatan pendapatan hingga 40% bagi petani di wilayah pegunungan seperti Ermera.

Kolaborasi internasional diperlukan untuk menghubungkan petani lokal dengan pasar global. Dukungan dari mitra internasional dapat mencakup transfer teknologi, bantuan sertifikasi organik, dan akses langsung ke pembeli premium. Kemitraan ini juga dapat membantu menciptakan rantai pasok yang lebih efisien, mempercepat waktu pengiriman, dan menurunkan biaya logistik.

Pembangunan infrastruktur menjadi pilar utama untuk mendukung ekspor yang berkelanjutan. Investasi dalam gudang modern, jalur distribusi yang efisien, dan teknologi penyimpanan dapat memastikan hasil panen tetap segar hingga mencapai pasar internasional. Infrastruktur yang memadai juga membuka peluang ekspansi ke wilayah pasar baru, seperti Asia Timur dan Timur Tengah.

Dukungan kebijakan pemerintah akan menjadi kunci keberhasilan dalam mengintegrasikan berbagai elemen ini. Kebijakan yang mendorong investasi swasta, memberikan insentif bagi teknologi hijau, dan mendukung inovasi lokal akan memastikan sektor perkebunan berkembang secara berkelanjutan. Dengan langkah strategis ini, Timor Leste dapat memanfaatkan sektor perkebunan sebagai katalisator utama untuk pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat.

BAB VI

SISTEM DAN TEKNOLOGI PERTANIAN

6.1. Teknologi Pertanian Modern dalam Perkebunan

Penggunaan sistem dan teknologi pertanian modern dalam sektor perkebunan di Timor Leste, khususnya pada komoditas unggulan seperti kopi Arabika, vanili, kakao, cengkeh, kelapa, kemiri, mencerminkan peluang yang besar untuk meningkatkan produktivitas dan ketahanan ekonomi lokal. Teknologi modern, seperti metode agroforestri, telah menjadi salah satu pendekatan utama yang diadopsi, terutama dalam perkebunan kopi Arabika yang rentan terhadap perubahan iklim. Sistem ini mengintegrasikan berbagai jenis tanaman dalam satu lahan, seperti kopi dengan pohon peneduh atau tanaman bernilai ekonomis lain seperti vanili dan kakao, yang membantu

mempertahankan keanekaragaman hayati sekaligus melindungi kopi dari paparan langsung sinar matahari. Keuntungan lain dari agroforestri adalah kemampuannya untuk menurunkan suhu di sekitar lahan, menjaga kelembapan tanah, dan mengurangi erosi. Hal ini terbukti efektif untuk meningkatkan hasil produksi kopi, yang selama ini menjadi komoditas ekspor andalan Timor Leste. Namun, penerapan teknologi ini membutuhkan pengetahuan yang memadai dan dukungan teknis berkelanjutan karena petani sering menghadapi kendala teknis dalam mengelola jenis tanaman yang berbeda dalam satu lahan, terutama ketika mereka harus beradaptasi dengan siklus panen dan kebutuhan pemeliharaan yang berbeda untuk setiap tanaman (Marques et al., 2022).

Pada tanaman kopi, penerapan teknologi informasi dalam pengelolaan perkebunan turut berperan penting dalam membantu petani mendapatkan akses langsung ke data cuaca, informasi pasar, dan teknik pengendalian hama yang efektif. Dengan adanya aplikasi digital yang menyediakan informasi terkini tentang prakiraan cuaca, petani dapat mengatur waktu penanaman dan panen secara lebih efektif, meminimalkan risiko kerugian akibat kondisi cuaca yang tidak menentu. Selain itu, teknologi ini memungkinkan petani untuk mengetahui harga pasar terkini, yang membantu mereka mengambil keputusan yang lebih baik terkait kapan waktu terbaik untuk menjual hasil panen mereka. Namun, tantangan utama dalam penerapan teknologi informasi di sektor perkebunan adalah akses yang terbatas di daerah-daerah terpencil di Timor Leste, di mana infrastruktur digital belum sepenuhnya merata. Selain itu, tingkat literasi digital yang rendah di kalangan petani lanjut usia sering kali menjadi hambatan tambahan, sehingga program pelatihan dan penyuluhan berkelanjutan diperlukan agar teknologi ini dapat digunakan secara optimal. Adopsi teknologi informasi ini sejalan dengan inisiatif pemerintah Timor Leste yang mendorong penggunaan inovasi digital untuk memperkuat sektor pertanian dan meningkatkan daya saing di pasar internasional (Costa et al., 2015).

Di sektor kelapa, penerapan teknologi pengolahan pascapanen menjadi faktor kunci dalam meningkatkan nilai tambah produk. Pengolahan kopra dan minyak kelapa merupakan contoh utama di mana teknologi modern dapat membantu menghasilkan produk berkualitas tinggi yang diminati pasar internasional. Saat ini, banyak petani kelapa di Timor Leste masih menggunakan metode tradisional dalam memproses hasil panen mereka, yang cenderung kurang efisien dan berbiaya tinggi. Dengan mengadopsi teknologi pengolahan yang lebih maju, seperti mesin pemisah kopra atau teknologi ekstraksi minyak kelapa berkualitas tinggi, petani dapat meningkatkan volume produksi dan kualitas produk mereka. Produk turunan kelapa yang berkualitas tidak hanya memiliki daya tarik di pasar global tetapi juga membuka peluang bagi Timor Leste untuk mengurangi ketergantungan pada produk impor dan meningkatkan kemandirian ekonominya. Tantangan yang dihadapi dalam implementasi teknologi ini terutama berkaitan dengan biaya awal yang tinggi dan kurangnya keterampilan teknis di kalangan petani lokal, sehingga bantuan teknis dan pelatihan sangat dibutuhkan untuk memastikan keberhasilan adopsi teknologi ini (Hebbar et al., 2013).

Sementara itu, penggunaan sistem intensifikasi padi seperti Sistem Intensifikasi Padi (SRI) juga relevan dalam konteks tanaman perkebunan lainnya di Timor Leste. Meski teknologi ini lebih dikenal dalam sektor tanaman pangan, prinsip-prinsipnya dapat diterapkan untuk meningkatkan produktivitas pada tanaman perkebunan dengan menggunakan sumber daya alam secara lebih efisien. SRI mengajarkan teknik pengelolaan air dan tanah yang hemat, yang juga bermanfaat dalam budidaya tanaman seperti kopi dan kakao di daerah pegunungan yang memiliki tantangan sumber daya air yang terbatas. Penggunaan teknik irigasi efisien ini dapat menjaga kelembapan tanah pada lahan perkebunan kopi selama musim kemarau, memastikan tanaman tetap produktif dan sehat sepanjang tahun. Dengan memanfaatkan teknologi hemat air ini, Timor Leste dapat mengurangi ketergantungan pada hujan sebagai satu-satunya sumber air, yang sangat penting di tengah perubahan

pola iklim global. Namun, implementasi SRI di sektor perkebunan menghadapi tantangan berupa kebutuhan modal awal yang signifikan untuk membangun infrastruktur irigasi, serta perlunya pelatihan yang intensif bagi petani untuk memahami teknik ini secara efektif (Noltze et al., 2013).

Pentingnya pengembangan teknologi adaptasi iklim juga menjadi fokus utama dalam meningkatkan ketahanan sektor perkebunan di Timor Leste, terutama untuk komoditas yang rentan terhadap perubahan suhu dan pola curah hujan. Dengan memilih varietas tanaman yang lebih tahan terhadap kondisi ekstrem, petani dapat mengurangi risiko kehilangan hasil panen akibat kondisi iklim yang tidak menentu. Sebagai contoh, penelitian menunjukkan bahwa penggunaan varietas kakao yang tahan kekeringan dapat menjaga produktivitas meski dalam kondisi curah hujan rendah. Selain itu, varietas ini juga cenderung lebih tahan terhadap hama, sehingga dapat mengurangi kebutuhan penggunaan pestisida dan mendukung keberlanjutan lingkungan. Meskipun pengembangan varietas tahan iklim memerlukan investasi waktu dan biaya yang tidak sedikit, manfaat jangka panjangnya bagi ketahanan ekonomi dan ketahanan pangan Timor Leste sangat signifikan. Untuk mendukung upaya ini, diperlukan kerjasama dengan lembaga penelitian internasional guna mengembangkan varietas tanaman yang cocok dengan karakteristik iklim spesifik di Timor Leste, serta memberikan pelatihan kepada petani tentang cara mengelola varietas tersebut secara efektif (Ovender et al., 2021).

Pengembangan produk turunan dari komoditas seperti tebu, misalnya, juga menghadirkan peluang yang besar bagi diversifikasi ekonomi di Timor Leste. Produk seperti gula dan etanol dari tebu memiliki permintaan yang stabil baik di pasar domestik maupun internasional. Pengolahan tebu menjadi etanol dapat menjadi solusi untuk menciptakan sumber energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan, sekaligus menciptakan lapangan pekerjaan di sektor industri pengolahan. Namun, adopsi teknologi ini membutuhkan investasi besar dalam infrastruktur seperti pabrik

pengolahan, serta keterampilan teknis di kalangan tenaga kerja lokal. Untuk mendorong pengembangan sektor ini, diperlukan kerjasama antara pemerintah dan investor swasta yang dapat menyediakan modal dan teknologi yang diperlukan. Selain itu, pemerintah dapat memberikan insentif bagi para petani dan pelaku industri untuk mempercepat adopsi teknologi ini dan memastikan keberlanjutan serta daya saing produk-produk turunan tebu Timor Leste di pasar global (Paudel et al., 2022).

Secara umum, implementasi sistem dan teknologi pertanian modern dalam sektor perkebunan di Timor Leste memberikan peluang yang signifikan untuk meningkatkan hasil produksi, nilai tambah, dan daya saing komoditas unggulan di pasar internasional. Meskipun banyak manfaat yang ditawarkan, tantangan berupa keterbatasan akses teknologi, infrastruktur yang belum memadai, serta kebutuhan peningkatan kapasitas bagi petani dan tenaga kerja masih menjadi kendala utama. Oleh karena itu, dukungan berkelanjutan dari pemerintah, lembaga swasta, dan kerjasama internasional sangat penting untuk mendorong adopsi teknologi modern yang ramah lingkungan dan memastikan bahwa sektor perkebunan Timor Leste dapat berkembang secara berkelanjutan dan membawa manfaat ekonomi bagi masyarakat secara luas.

6.2. Penerapan Teknologi Tepat Guna di Timor Leste

Penerapan teknologi tepat guna dalam sektor perkebunan di Timor Leste, terutama untuk tanaman unggulan seperti kopi Arabika, vanili, kakao, dan kelapa, memegang peranan penting dalam meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan sistem pertanian negara tersebut. Teknologi tepat guna tidak hanya berfokus pada peningkatan hasil produksi tetapi juga pada metode yang mampu menjaga kelestarian lingkungan dan mengurangi dampak buruk dari praktik pertanian tradisional yang kurang efisien. Kopi Arabika, yang merupakan salah satu produk ekspor utama dari Timor Leste, telah mengalami peningkatan

dalam praktik pertanian melalui penggunaan sistem agroforestri. Dalam metode ini, kopi ditanam bersama tanaman penaung seperti pohon sengon dan pohon buah-buahan lainnya. Tanaman penaung ini berfungsi sebagai pelindung bagi pohon kopi dari paparan sinar matahari langsung, yang bisa merusak dan mengurangi kualitas kopi jika terjadi dalam waktu yang lama. Dengan adanya naungan, iklim mikro di sekitar tanaman kopi menjadi lebih stabil, sehingga kopi dapat tumbuh lebih optimal meskipun kondisi cuaca berubah-ubah. Selain itu, pohon penaung juga membantu mengurangi erosi tanah dan menjaga kelembaban tanah, yang sangat penting di wilayah pegunungan Timor Leste yang rentan terhadap erosi. Implementasi agroforestri di perkebunan kopi bukan hanya memberikan hasil yang lebih berkualitas tetapi juga memperpanjang umur produktif tanaman kopi, sehingga mendukung perekonomian petani dalam jangka panjang (Marques et al., 2022).

Selain itu, penerapan teknologi tepat guna dalam pengendalian hama dan penyakit pada tanaman kopi juga telah membantu mengurangi penggunaan pestisida kimia yang sering kali berisiko terhadap kesehatan petani dan kualitas tanah. Penggunaan pestisida kimia dalam jangka panjang dapat menyebabkan degradasi tanah dan pencemaran sumber air, yang akhirnya merugikan ekosistem pertanian. Dalam hal ini, pendekatan pengelolaan hama terpadu atau Integrated Pest Management (IPM) telah diterapkan secara bertahap oleh petani kopi di Timor Leste. IPM melibatkan beberapa strategi, termasuk pemantauan hama secara berkala, pengelolaan lingkungan, dan pemanfaatan musuh alami hama. Pendekatan ini bertujuan untuk menjaga populasi hama di bawah ambang batas kerusakan ekonomi, tanpa harus menggunakan pestisida secara berlebihan. Dalam sistem ini, petani diajarkan untuk mengidentifikasi jenis-jenis hama utama dan cara mengendalikannya melalui metode alami, seperti penggunaan predator alami atau rotasi tanaman yang mampu mengganggu siklus hidup hama. Hasilnya, pendekatan ini tidak hanya mendukung produktivitas kopi yang lebih tinggi tetapi juga

mempertahankan kualitas tanah dan air, yang pada gilirannya meningkatkan keberlanjutan perkebunan kopi dalam jangka panjang. Kendala yang dihadapi dalam penerapan IPM di Timor Leste adalah rendahnya akses petani terhadap pelatihan dan informasi tentang metode ini, sehingga diperlukan dukungan lebih lanjut dari pemerintah dan lembaga terkait untuk memberikan penyuluhan secara menyeluruh dan berkelanjutan kepada para petani kopi (Handayani et al., 2019).

Di sektor kelapa, penerapan teknologi tepat guna juga terlihat dalam proses pengolahan pascapanen yang bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah produk kelapa, seperti kopra dan minyak kelapa. Di Timor Leste, kelapa banyak dimanfaatkan oleh petani lokal untuk menghasilkan produk olahan yang bernilai jual lebih tinggi. Penggunaan mesin pemisah kopra dan teknik ekstraksi minyak modern telah mempercepat proses pengolahan dan menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan metode tradisional. Mesin ini mampu memisahkan daging kelapa dari batoknya dengan lebih cepat dan efisien, sehingga waktu produksi dapat dihemat, dan kapasitas produksi dapat ditingkatkan. Selain itu, penggunaan mesin ini juga mengurangi risiko kontaminasi pada produk, yang sering kali terjadi jika menggunakan metode manual. Namun, sebagian besar petani kelapa di Timor Leste masih menggunakan cara tradisional karena keterbatasan akses terhadap mesin modern yang membutuhkan investasi besar. Akibatnya, proses produksi masih dilakukan secara manual, yang memakan waktu dan kurang efisien, terutama untuk memenuhi permintaan pasar yang lebih besar. Oleh karena itu, dukungan dari pemerintah dan sektor swasta dalam bentuk penyediaan mesin pengolahan dan pelatihan bagi petani sangat dibutuhkan agar mereka dapat mengoptimalkan potensi ekonomi dari hasil perkebunan kelapa. Dengan teknologi pengolahan yang lebih baik, produk turunan kelapa dari Timor Leste dapat memiliki daya saing yang lebih tinggi di pasar internasional, sekaligus membuka peluang baru bagi petani lokal untuk meningkatkan pendapatan mereka (Hebbar et al., 2013).

Penerapan teknologi informasi di bidang perkebunan juga menunjukkan manfaat signifikan, terutama bagi komoditas kopi dan kakao yang berorientasi ekspor. Melalui aplikasi digital dan platform komunikasi, petani di Timor Leste sekarang dapat mengakses data cuaca secara real-time, informasi tentang harga pasar, serta panduan pengelolaan tanaman yang relevan dengan situasi mereka. Teknologi ini memungkinkan petani untuk membuat keputusan yang lebih baik mengenai kapan waktu yang tepat untuk menanam dan memanen, mengurangi kerugian akibat perubahan iklim yang tidak terduga. Misalnya, dengan mengetahui perkiraan cuaca dalam beberapa minggu ke depan, petani dapat menunda atau mempercepat proses pemanenan untuk menghindari kerusakan tanaman yang disebabkan oleh hujan deras atau angin kencang. Selain itu, informasi harga pasar yang diakses secara cepat memungkinkan petani untuk menjual hasil panen pada saat harga sedang tinggi, yang berdampak positif terhadap pendapatan mereka. Namun, penerapan teknologi informasi di daerah-daerah pedesaan Timor Leste masih menghadapi beberapa kendala, termasuk infrastruktur digital yang belum merata dan keterbatasan akses internet. Sebagian besar petani di daerah terpencil belum memiliki akses internet yang memadai untuk memanfaatkan aplikasi-aplikasi tersebut secara maksimal. Oleh karena itu, perlu adanya kerjasama antara pemerintah dan penyedia layanan internet untuk memperluas jangkauan jaringan, serta program pelatihan bagi petani dalam penggunaan teknologi digital. Dengan akses yang lebih baik terhadap informasi dan teknologi, petani di Timor Leste dapat lebih adaptif terhadap tantangan iklim dan pasar, serta mengoptimalkan hasil pertanian mereka dalam jangka panjang (Costa et al., 2015).

6.3. Inovasi dalam Pengelolaan Perkebunan

Inovasi dalam pengelolaan kopi Arabika di Timor Leste menitikberatkan pada pendekatan agroforestri yang memungkinkan tanaman kopi tumbuh dalam kondisi optimal

sambil memanfaatkan pohon penaung seperti sengon dan buah-buahan untuk menjaga stabilitas lingkungan perkebunan. Sistem ini tidak hanya menyediakan naungan dari sinar matahari langsung, tetapi juga membantu mempertahankan kelembaban tanah serta mengurangi risiko erosi di area pegunungan. Dengan menggunakan agroforestri, petani di Timor Leste dapat meningkatkan daya tahan tanaman kopi terhadap perubahan iklim yang sering kali ekstrem, seperti kekeringan panjang atau curah hujan berlebihan yang dapat menurunkan kualitas kopi. Penelitian di Kabupaten Liquica menunjukkan bahwa penggunaan pohon penaung berpotensi meningkatkan hasil kopi hingga 15% per hektar, yang berdampak signifikan pada pendapatan petani setempat (Marques et al., 2022).

Pengelolaan hama terpadu (IPM) adalah inovasi lain yang telah diterapkan untuk mengatasi serangan hama yang sering kali merusak kualitas kopi Arabika. Dalam pendekatan IPM, petani menggabungkan berbagai metode, mulai dari pemantauan berkala hingga penggunaan musuh alami untuk mengendalikan populasi hama seperti *Hypothenemus hampei*, yang menyerang buah kopi. Teknik ini mengurangi kebutuhan pestisida kimia yang berbahaya bagi lingkungan dan manusia, sekaligus mendukung keseimbangan ekosistem perkebunan. Tantangan utama dalam penerapan IPM di Timor Leste adalah kurangnya pengetahuan teknis di kalangan petani, serta akses terbatas pada pelatihan dan dukungan dari pihak pemerintah. Dengan dukungan lebih lanjut, IPM berpotensi menjadi strategi pengelolaan hama yang efisien dan ramah lingkungan di berbagai perkebunan kopi di Timor Leste (Handayani et al., 2019).

Selain itu, inovasi di bidang pengolahan pascapanen juga telah diterapkan pada sektor kelapa di Timor Leste. Penggunaan mesin pengolah kopra dan teknik ekstraksi minyak modern memberikan efisiensi yang signifikan dalam proses produksi. Dengan teknologi ini, waktu pengolahan menjadi lebih cepat, dan produk yang dihasilkan lebih berkualitas untuk bersaing di pasar internasional. Namun, sebagian besar petani masih kesulitan untuk mengakses

mesin ini karena biaya yang relatif tinggi dan minimnya dukungan untuk penyediaan alat pengolahan yang efisien. Penyediaan fasilitas pengolahan yang memadai oleh pemerintah dan swasta dapat membuka peluang ekspor lebih luas bagi produk turunan kelapa dari Timor Leste, meningkatkan daya saing mereka di pasar internasional (Hebbar et al., 2013).

Di sektor vanili, inovasi dalam teknik budidaya telah membantu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi tanaman ini. Vanili membutuhkan penanganan yang sangat spesifik, termasuk teknik polinasi buatan dan pemantauan kelembaban tanah yang intensif. Di Timor Leste, petani mengadaptasi sistem irigasi sederhana dan teknik mulsa untuk menjaga kelembaban tanah, yang memungkinkan vanili tumbuh optimal tanpa harus bergantung sepenuhnya pada curah hujan. Dengan metode ini, petani dapat memperpanjang musim tanam dan meningkatkan produktivitas hingga 20% dibandingkan dengan metode tradisional. Penggunaan mulsa organik dan kompos sebagai pupuk juga membantu memperkaya kandungan nutrisi tanah, yang penting bagi pertumbuhan tanaman vanili yang sehat dan kuat (Feintrenie et al., 2010).

Dengan dukungan teknologi informasi, petani di berbagai daerah juga dapat mengakses informasi terkait harga pasar, prakiraan cuaca, dan panduan praktik pengelolaan perkebunan secara real-time. Teknologi ini memungkinkan petani untuk membuat keputusan yang lebih efektif terkait waktu tanam dan panen, terutama di tengah perubahan cuaca yang tidak menentu. Informasi pasar juga membantu petani untuk menjual hasil panen mereka di saat harga tinggi, yang berkontribusi pada peningkatan pendapatan mereka. Meskipun demikian, tantangan utama adalah keterbatasan akses internet di daerah pedesaan dan minimnya literasi digital di kalangan petani. Dengan pelatihan dan peningkatan akses internet, teknologi ini memiliki potensi untuk merevolusi cara petani mengelola tanaman mereka dan meningkatkan daya saing produk perkebunan Timor Leste di pasar internasional (Costa et al., 2015).

BAB VII

DAMPAK SOSIAL DAN LINGKUNGAN DARI PERKEBUNAN

Perkebunan di Timor Leste, termasuk inisiatif reforestasi dan penanaman pohon, dimana membawa dampak sosial dan lingkungan yang signifikan bagi masyarakat setempat. Salah satu aspek positif adalah potensi peningkatan mata pencaharian melalui skema pembayaran karbon yang dihasilkan oleh hutan komunitas. Dalam penelitian oleh Bond et al. (2020), perkebunan pohon memberikan manfaat seperti stabilisasi tanah, sumber pendapatan dari pembayaran karbon, dan peningkatan keanekaragaman hayati. Meskipun demikian, para petani menghadapi tantangan dalam menjaga keberlanjutan, seperti kerusakan akibat ternak, kekurangan air, serta serangan hama dan gulma (Bond, Millar, & Ramos, 2020).

Namun, sistem pertanian berpindah atau "slash and burn" yang masih lazim dilakukan di Timor Leste menimbulkan tekanan besar terhadap ekosistem hutan. Praktik ini tidak hanya mengubah struktur vegetasi asli, tetapi juga memicu degradasi tanah dan deforestasi. Penelitian oleh Jesús et al. (2015) menunjukkan bahwa metode ini berdampak negatif pada keberlanjutan lingkungan karena pembakaran residu vegetasi sebelum penanaman mengakibatkan hilangnya unsur hara tanah dan peningkatan emisi karbon. Praktik ini juga memberi dampak ekonomi dan sosial karena hasil panen tidak selalu cukup untuk memenuhi kebutuhan jangka panjang, meskipun sering dianggap sebagai metode subsisten yang penting (Jesús et al., 2015).

Di sisi lain, tekanan terhadap hutan di Timor Leste juga diperparah oleh tingginya kebutuhan akan kayu bakar. Sekitar 80% penduduk pedesaan mengandalkan kayu sebagai sumber energi utama, yang berpotensi merusak hutan yang ada. Alternatifnya, pengembangan hutan energi yang berkelanjutan sedang dipertimbangkan untuk mengurangi tekanan ini. Menurut Carvalho et al. (2022), hutan energi dapat menjadi solusi untuk menyediakan bahan bakar tanpa harus mengeksploitasi hutan alam secara berlebihan, sehingga membantu menjaga keberlanjutan lingkungan di negara tersebut (Carvalho, Syaufina, & Hermawan, 2022). Secara umum, perkebunan di Timor Leste menawarkan manfaat ekonomi dan ekologis, namun tantangan lingkungan dan sosial yang menyertainya perlu dikelola dengan baik. Pengelolaan yang berkelanjutan dan inovasi dalam praktik pertanian dapat mendukung keberlanjutan dan memperbaiki kesejahteraan masyarakat setempat sambil mengurangi dampak lingkungan negatif.

7.1. Pengaruh Perkebunan terhadap Kesejahteraan Masyarakat Lokal

1. Peran Ekonomi Perkebunan Kopi Arabika bagi Kesejahteraan Masyarakat

Kopi Arabika memiliki nilai ekonomi tinggi di Timor Leste, terutama di distrik seperti Ermera yang merupakan pusat produksi kopi. Kopi Arabika menjadi sumber pendapatan utama dan menyediakan lapangan pekerjaan bagi ribuan petani, yang mengandalkan komoditas ini untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Meskipun penting secara ekonomi, tantangan seperti akses terbatas ke pasar internasional, kurangnya teknologi pertanian, dan kondisi iklim yang ekstrem membatasi potensi keuntungan yang bisa dinikmati oleh petani kopi di Timor Leste. Efek perubahan iklim, seperti kekeringan akibat El Niño atau musim hujan berkepanjangan akibat La Niña, telah mengurangi produksi kopi hingga 80-90% di beberapa tahun, menimbulkan dampak besar pada ekonomi petani (Gomes et al., 2023).

2. Tantangan Lingkungan dalam Perkebunan Kakao

Konversi hutan menjadi perkebunan kakao di daerah tropis dapat menyebabkan masalah lingkungan serius, seperti penurunan cadangan karbon organik dalam tanah yang signifikan. Penelitian menunjukkan bahwa konversi ini dapat menghilangkan hingga 50% karbon tanah di area yang diubah menjadi perkebunan kakao. Kehilangan karbon ini berdampak pada kesuburan tanah dan pelepasan emisi karbon yang dapat memperburuk perubahan iklim (Straaten et al., 2015).

3. Potensi Diversifikasi Produk untuk Meningkatkan Pendapatan Petani Kopi

Diversifikasi produk kopi, seperti kopi instan atau produk kopi herbal, dapat meningkatkan nilai tambah dan memperluas pasar untuk produk kopi Timor Leste. Hal ini dapat membantu petani untuk menghindari risiko fluktuasi harga pasar kopi mentah, yang sering kali sangat bergejolak. Dalam konteks Timor Leste, diversifikasi ini terbukti menarik minat konsumen lokal dan internasional yang menginginkan produk kopi berkualitas dengan rasa unik. Diversifikasi produk kopi juga dapat meningkatkan ketahanan ekonomi bagi para petani kopi (Silva et al., 2023).

4. Sistem Agroforestri pada Perkebunan Mete dan Keuntungan Ekologisnya

Sistem agroforestri dalam perkebunan mete di Timor Leste memungkinkan kombinasi mete dengan tanaman kacang-kacangan yang dapat meningkatkan kualitas tanah melalui penambahan nitrogen. Sistem ini membantu menjaga kelembapan tanah, mencegah erosi, dan mendukung keberlanjutan lingkungan dengan menyediakan habitat bagi berbagai spesies lokal. Selain itu, kacang-kacangan yang ditanam dalam sistem agroforestri ini juga menjadi sumber makanan dan pakan, yang mendukung ketahanan pangan masyarakat lokal (Guterres et al., 2022).

5. Perubahan Iklim dan Dampaknya terhadap Produksi Pertanian

Perubahan iklim yang tidak menentu berdampak langsung pada produksi pertanian di Timor Leste, khususnya pada tanaman kopi. Suhu yang terus meningkat, ketidakpastian curah hujan, dan kejadian cuaca ekstrem, seperti kekeringan dan banjir, menurunkan produktivitas tanaman kopi yang sensitif terhadap iklim. Selain itu, peningkatan serangan hama pada tanaman kopi akibat perubahan iklim memperburuk situasi ini, sehingga pendapatan petani pun menurun. Dampak ini mengancam stabilitas ekonomi masyarakat yang sangat bergantung pada perkebunan kopi (Khamis, 2015).

6. Keterlibatan Pemerintah dan Dukungan Kebijakan dalam Meningkatkan Kesejahteraan Petani

Peran pemerintah sangat penting dalam mendukung sektor perkebunan di Timor Leste, baik melalui kebijakan yang memfasilitasi akses teknologi maupun pendidikan pertanian. Program-program pelatihan terkait manajemen risiko iklim, pengendalian hama, dan diversifikasi produk dapat membantu petani mengatasi berbagai tantangan yang mereka hadapi. Dukungan ini sangat dibutuhkan untuk membantu meningkatkan pendapatan petani serta mendorong pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan (Chandra et al., 2016).

7. Keberlanjutan Perkebunan Kelapa dalam Menyokong Ekonomi Lokal

Kelapa adalah komoditas yang sangat berperan dalam ekonomi pedesaan di Timor Leste. Kelapa, dengan banyak produk turunannya seperti minyak dan serat mendukung pendapatan masyarakat di daerah pedesaan. Namun, tanaman ini menghadapi tantangan perubahan iklim, yang dapat mempengaruhi produktivitas akibat peningkatan suhu dan perubahan pola curah hujan yang mengganggu keseimbangan ekosistem di perkebunan (Hebbar et al., 2013).

Dengan dukungan kebijakan, teknologi adaptif, dan akses pasar yang lebih baik, perkebunan di Timor Leste dapat berperan lebih besar dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal secara berkelanjutan. Masyarakat pedesaan yang menggantungkan hidup pada perkebunan berpotensi memperoleh manfaat ekonomi lebih besar dan menikmati kesejahteraan yang lebih stabil melalui pengelolaan yang lebih baik atas sumber daya alam mereka.

7.2. Dampak Lingkungan dan Strategi Pengelolaan

Perkebunan kopi Arabika di Timor Leste, terutama di distrik Ermera, memberikan kontribusi ekonomi yang signifikan bagi penduduk setempat, tetapi menghadapi tantangan besar dari perubahan iklim. Peningkatan suhu dan perubahan pola curah hujan telah mengurangi produktivitas kopi secara drastis, dengan musim kemarau akibat El Niño dan hujan berkepanjangan akibat La Niña yang dapat menurunkan produksi hingga 80-90% di beberapa tahun tertentu. Efek ini diperburuk oleh serangan hama seperti *Hypothenemus hampei* yang merusak buah kopi dan menurunkan kualitas hasil panen. Dalam menghadapi ancaman ini, adaptasi teknologi pertanian, serta pengembangan varietas kopi yang lebih tahan terhadap perubahan iklim, menjadi strategi penting untuk mempertahankan keberlanjutan perkebunan kopi di Timor Leste (Gomes et al., 2023).

Perkebunan kakao di daerah tropis, seperti di Timor Leste, juga memberikan dampak besar pada lingkungan terutama terkait dengan konversi hutan menjadi lahan pertanian. Penggantian hutan dengan perkebunan kakao diketahui mengakibatkan hilangnya karbon organik dalam tanah hingga 50%, yang berdampak pada penurunan kualitas tanah dan peningkatan emisi karbon dioksida ke atmosfer. Hal ini tidak hanya merusak kesuburan tanah, tetapi juga mempengaruhi keseimbangan karbon global, yang pada akhirnya berdampak pada perubahan iklim. Pentingnya pendekatan pengelolaan tanah yang lebih baik untuk mencegah kehilangan karbon ini menjadi faktor krusial dalam mendukung keberlanjutan perkebunan kakao di Timor Leste (Straaten et al., 2015).

Perkebunan kelapa juga memiliki dampak penting dalam konteks perubahan iklim. Tanaman kelapa yang umumnya tumbuh di dataran rendah dan daerah pesisir rentan terhadap perubahan suhu dan curah hujan yang ekstrem. Peningkatan suhu, konsentrasi CO₂ yang lebih tinggi, dan pola curah hujan yang berubah dapat meningkatkan insiden hama dan penyakit pada tanaman kelapa, yang pada akhirnya mengurangi produktivitas dan menurunkan kualitas hasil panen. Dalam menghadapi tantangan ini, adaptasi melalui pengembangan varietas kelapa yang tahan terhadap iklim dan penerapan praktik pengelolaan yang berkelanjutan sangatlah penting untuk menjaga keberlanjutan produksi kelapa di Timor Leste (Hebbar et al., 2013).

Dalam konteks perkebunan jambu mete, penerapan sistem agroforestri terbukti menjadi strategi efektif yang tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan. Sistem ini menggabungkan tanaman mete dengan tanaman kacang-kacangan yang meningkatkan kualitas tanah melalui penambahan nitrogen, mengurangi erosi, dan mempertahankan kelembapan tanah. Praktik agroforestri ini juga membantu mendukung keanekaragaman hayati lokal, menyediakan habitat alami bagi spesies tumbuhan dan satwa liar di sekitar perkebunan. Selain manfaat lingkungan, agroforestri

pada perkebunan mete berkontribusi pada ketahanan pangan dan ekonomi lokal karena tanaman kacang-kacangan yang ditanam di sekitar mete menjadi sumber makanan tambahan bagi masyarakat sekitar (Guterres et al., 2022).

Perkebunan vanili, kakao di Timor Leste memiliki potensi besar dalam mendukung kesejahteraan ekonomi masyarakat pedesaan, tetapi ancaman dari perubahan iklim dan ketidakstabilan lingkungan mengurangi produktivitas mereka. Dalam hal ini, pengembangan varietas yang lebih tahan terhadap perubahan iklim, penerapan praktik pertanian yang berkelanjutan, serta peningkatan akses pasar dan teknologi bagi petani sangat penting untuk mendukung keberlanjutan ekonomi perkebunan ini. Upaya ini akan membantu petani menghadapi tantangan lingkungan dan mempertahankan produktivitas dalam jangka panjang (Sidayat & Fatmawati, 2020).

Pemerintah Timor Leste memiliki peran penting dalam mendukung sektor perkebunan, khususnya melalui penyediaan pelatihan pengelolaan risiko iklim dan peningkatan akses terhadap teknologi pertanian. Kebijakan yang mendukung adaptasi perubahan iklim, manajemen hama, dan diversifikasi produk dapat membantu petani mengatasi tantangan yang mereka hadapi, baik dalam hal produktivitas maupun keberlanjutan lingkungan. Dengan dukungan kebijakan yang tepat, sektor perkebunan di Timor Leste memiliki potensi besar untuk terus berkembang secara berkelanjutan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal (Chandra et al., 2016).

Dengan penerapan strategi pengelolaan yang lebih baik dan didukung oleh kebijakan pemerintah yang adaptif, perkebunan kopi, kakao, kelapa, di Timor Leste diharapkan dapat berkontribusi pada kesejahteraan masyarakat serta menjaga keberlanjutan lingkungan. Penelitian lebih lanjut mengenai pendekatan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan, serta pengembangan teknologi adaptif, sangat diperlukan untuk mempertahankan keseimbangan antara produktivitas pertanian dan kelestarian

sumber daya alam. Dengan demikian, sektor perkebunan di Timor Leste memiliki potensi untuk terus berkembang secara positif dan mendukung pembangunan berkelanjutan di negara ini (Bond et al., 2020).

7.3. Pertanian Berkelanjutan dan Konservasi Sumber Daya Alam

Perkebunan kopi Arabika di Timor Leste, terutama di distrik-distrik seperti Ermera, Ainaro, dan Liquisa, memiliki nilai ekonomi yang sangat besar bagi masyarakat lokal, tetapi juga menghadapi tantangan signifikan dalam upaya mencapai keberlanjutan. Sebagai salah satu komoditas unggulan yang menopang perekonomian lokal, kopi Arabika memberikan pendapatan bagi ribuan petani kecil. Namun, dampak perubahan iklim yang semakin terasa di wilayah ini mengancam produktivitas kopi, khususnya akibat peningkatan suhu dan perubahan pola curah hujan yang tidak menentu. Penelitian yang dilakukan oleh Gomes et al. (2023) mengungkapkan bahwa kondisi iklim ekstrem seperti musim kemarau panjang akibat El Niño dan curah hujan tinggi akibat La Niña dapat mengurangi hasil panen hingga 80-90% di beberapa tahun. Situasi ini diperparah oleh rendahnya adaptasi petani terhadap teknologi pertanian yang lebih ramah lingkungan dan minimnya akses mereka terhadap informasi iklim. Dampak iklim ini tidak hanya merugikan petani secara finansial tetapi juga mengancam keberlanjutan perkebunan itu sendiri. Untuk mengatasi tantangan ini, dibutuhkan pendekatan holistik yang mengintegrasikan praktik pertanian berkelanjutan, seperti diversifikasi produk kopi, penanaman varietas tahan iklim, dan penerapan sistem agroforestri yang memungkinkan tanaman kopi tumbuh di bawah naungan pohon pelindung. Strategi ini dapat membantu mengurangi kerentanan tanaman terhadap suhu tinggi dan serangan hama yang sering muncul dalam kondisi iklim ekstrem (Gomes et al., 2023).

Di sisi lain, perkebunan kakao di Timor Leste yang juga menjadi andalan ekonomi masyarakat setempat mengalami tekanan besar terkait dengan degradasi lingkungan, khususnya melalui penurunan kualitas tanah akibat konversi lahan hutan menjadi area pertanian. Proses konversi ini menyebabkan hilangnya cadangan karbon organik dalam tanah, yang pada gilirannya berdampak buruk pada stabilitas ekosistem lokal dan berkontribusi pada peningkatan emisi karbon dioksida. Hilangnya kandungan karbon tanah yang mencapai 50% pada beberapa wilayah menyebabkan tanah menjadi lebih mudah tererosi dan berkurang kesuburannya, sehingga produktivitas kakao menjadi sulit dipertahankan dalam jangka panjang. Menurut penelitian Straaten et al. (2015), praktik konversi hutan untuk perkebunan kakao menyebabkan dampak lingkungan yang merugikan, sehingga diperlukan upaya konservasi tanah yang lebih baik untuk memulihkan kondisi tanah tersebut. Penerapan teknik konservasi seperti agroforestri, yang mengintegrasikan tanaman keras dengan kakao, terbukti efektif untuk mengurangi dampak lingkungan negatif. Agroforestri tidak hanya membantu memelihara kualitas tanah tetapi juga mendukung keberlanjutan ekologis dengan menyediakan habitat bagi keanekaragaman hayati dan meningkatkan cadangan karbon tanah, yang pada akhirnya membantu mengurangi jejak karbon perkebunan kakao di Timor Leste (Straaten et al., 2015).

Perkebunan kelapa di Timor Leste menghadapi tantangan yang serupa, terutama karena tanaman ini sangat rentan terhadap perubahan iklim. Kelapa adalah salah satu komoditas utama di daerah pesisir dan dataran rendah yang menopang perekonomian rumah tangga petani kecil. Akan tetapi, peningkatan suhu global dan perubahan pola curah hujan membuat kelapa semakin rentan terhadap serangan hama dan penyakit. Menurut Hebbar et al. (2013), ancaman hama menjadi lebih sering pada kondisi iklim yang lebih hangat, mengurangi produktivitas dan kualitas hasil panen kelapa di daerah-daerah tertentu. Untuk menghadapi tantangan ini, upaya konservasi dalam bentuk pengembangan

varietas kelapa yang lebih tahan terhadap iklim ekstrem perlu diprioritaskan. Selain itu, praktik pertanian yang lebih berkelanjutan, seperti penggunaan bahan organik sebagai pupuk dan pengelolaan air yang lebih efisien, dapat membantu mengurangi kerentanan kelapa terhadap kondisi lingkungan yang semakin tidak menentu. Langkah-langkah ini tidak hanya meningkatkan ketahanan produktivitas kelapa dalam jangka panjang tetapi juga membantu menjaga keseimbangan ekosistem di wilayah pesisir, yang sangat penting untuk keberlanjutan sumber daya alam dan ketahanan ekonomi petani lokal (Hebbar et al., 2013).

Perkebunan mete di Timor Leste sebagian besar mengadopsi sistem agroforestri, yang merupakan strategi pengelolaan lahan berkelanjutan yang mengintegrasikan tanaman mete dengan berbagai jenis tanaman kacang-kacangan dan leguminosa. Sistem agroforestri ini memiliki banyak manfaat, seperti meningkatkan kualitas tanah melalui penambahan nitrogen yang dihasilkan oleh tanaman kacang-kacangan dan mencegah erosi tanah di area miring. Menurut Guterres et al. (2022), agroforestri di perkebunan mete mendukung ketahanan pangan lokal, karena tanaman tambahan yang ditanam di sekitar mete dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan dan pakan ternak bagi masyarakat sekitar. Namun, kendala utama dalam penerapan agroforestri di Timor Leste adalah kurangnya pengetahuan di kalangan petani mengenai manfaat jangka panjangnya, serta terbatasnya akses terhadap dukungan keuangan dan teknologi yang diperlukan untuk memperluas skala praktik ini. Dengan meningkatkan pelatihan dan investasi di sektor agroforestri, diharapkan masyarakat pedesaan dapat memperkuat ketahanan ekonomi mereka sambil mendukung keberlanjutan ekologi di lingkungan sekitar. Penerapan sistem agroforestri secara luas dapat membantu mempertahankan produktivitas tanaman mete sekaligus memberikan manfaat ekologis yang signifikan, termasuk konservasi keanekaragaman hayati dan penyerapan karbon yang lebih tinggi (Guterres et al., 2022).

Selain itu, perkebunan kopi di Timor Leste juga mengalami dampak dari perubahan iklim, yang memengaruhi produksi dan kualitas kopi Arabika. Penelitian oleh Marques et al. (2022) menunjukkan bahwa perubahan iklim meningkatkan insiden serangan hama seperti *Hypothenemus hampei* dan *Zeuzera coffeae*, yang merusak buah dan batang kopi. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan praktik pertanian adaptif seperti penanaman pohon pelindung dalam sistem agroforestri untuk mengurangi paparan panas langsung dan menciptakan iklim mikro yang lebih stabil. Sistem ini tidak hanya membantu menjaga kualitas kopi, tetapi juga meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama (Marques et al., 2022).

Peran pemerintah Timor Leste sangat penting dalam mendukung praktik pertanian berkelanjutan dan adaptasi terhadap perubahan iklim. Kebijakan yang menyediakan pelatihan pengelolaan risiko iklim, teknologi pertanian modern, dan dukungan keuangan bagi petani merupakan langkah-langkah krusial untuk memastikan sektor pertanian tetap produktif di tengah tantangan iklim yang semakin serius. Chandra et al. (2016) mengemukakan bahwa peningkatan akses terhadap teknologi adaptif, seperti penggunaan sistem informasi cuaca dan inovasi dalam manajemen hama, sangat diperlukan untuk membantu petani mengelola risiko iklim yang terus meningkat. Dengan adanya kebijakan yang berfokus pada adaptasi dan ketahanan terhadap perubahan iklim, sektor pertanian di Timor Leste dapat terus berkembang secara berkelanjutan, meningkatkan kesejahteraan masyarakat pedesaan, serta mempertahankan produktivitas tanpa harus mengorbankan keberlanjutan sumber daya alam dan keanekaragaman hayati yang ada (Chandra et al., 2016).

Dengan pendekatan pengelolaan berkelanjutan yang tepat, perkebunan kopi, kakao, kelapa di Timor Leste memiliki potensi besar untuk berkontribusi pada kesejahteraan masyarakat setempat sambil melindungi lingkungan. Langkah-langkah konservasi seperti penerapan agroforestri, pengembangan

varietas tahan iklim, serta penggunaan pupuk dan irigasi yang efisien akan sangat penting untuk mencapai keberlanjutan jangka panjang. Pendekatan ini dapat memperkuat kapasitas masyarakat lokal untuk mengelola sumber daya alam mereka secara bertanggung jawab, sehingga menciptakan ketahanan ekonomi dan lingkungan di wilayah pedesaan Timor Leste (Bond et al., 2020).

BAB VIII

KEBIJAKAN DAN REGULASI DI SEKTOR PERKEBUNAN

Kebijakan dan regulasi di sektor perkebunan di Timor Leste memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan keberlanjutan lingkungan, terutama mengingat ketergantungan masyarakat pada sumber daya alam. Salah satu kebijakan utama terkait adalah pengembangan hutan energi sebagai alternatif untuk mengurangi tekanan pada hutan alami. Tingginya ketergantungan masyarakat pedesaan pada kayu bakar, yang digunakan oleh sekitar 80% penduduk, telah menyebabkan peningkatan kerusakan hutan. Inisiatif untuk mengembangkan hutan energi bertujuan mengatasi masalah ini dengan menyediakan sumber energi yang lebih berkelanjutan, mengurangi tekanan pada hutan alami, dan menjaga ekosistem. Melalui kebijakan ini, pemerintah berupaya mengarahkan penggunaan sumber daya yang lebih bijaksana untuk

memenuhi kebutuhan energi masyarakat tanpa merusak keseimbangan ekologi. Program ini tidak hanya mendukung konservasi hutan, tetapi juga memberi manfaat langsung kepada masyarakat melalui peningkatan akses energi terbarukan (Carvalho et al., 2022).

Di samping pengembangan hutan energi, ada juga kebijakan reboisasi berbasis komunitas yang dirancang untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui penanaman pohon dan perlindungan lahan. Program ini bertujuan tidak hanya untuk melestarikan keanekaragaman hayati tetapi juga untuk memberi peluang ekonomi bagi masyarakat lokal melalui skema pendapatan karbon dan layanan ekosistem lainnya. Studi yang dilakukan di daerah dataran tinggi Timor Leste menunjukkan bahwa petani yang berpartisipasi dalam program ini memperoleh manfaat langsung seperti pemasukan dari pembayaran pohon, investasi dalam pendidikan anak-anak mereka, dan peningkatan keanekaragaman hayati di sekitar perkebunan. Namun, terdapat beberapa tantangan dalam pelaksanaan, seperti kerusakan tanaman akibat ternak, keterbatasan air, serangan hama, dan jarak yang jauh dari lokasi perkebunan. Meskipun menghadapi berbagai tantangan, program ini berpotensi menjadi model konservasi yang efektif dan berkelanjutan, yang juga berkontribusi terhadap pengentasan kemiskinan di pedesaan (Bond et al., 2020).

Selain itu, penerapan sistem agroforestri sebagai bagian dari kebijakan pengelolaan lahan berkelanjutan di sektor perkebunan juga sedang dikembangkan. Agroforestri adalah pendekatan pengelolaan lahan yang mengintegrasikan pohon, tanaman pangan, dan peternakan untuk menyediakan berbagai layanan ekosistem. Timor Leste menghadapi tantangan seperti degradasi lahan, deforestasi, dan kemiskinan, dan agroforestri dianggap sebagai opsi yang tepat untuk memenuhi kebutuhan sosial ekonomi masyarakat sambil mempertahankan fungsi ekologi lahan. Namun, kendala yang dihadapi meliputi kurangnya pengetahuan di kalangan petani, keterbatasan kapasitas institusi, dan pendanaan yang minim. Kebijakan ini sejalan dengan Rencana Pembangunan

Strategis Timor Leste yang merekomendasikan pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan di daerah pedesaan untuk menghasilkan pendapatan dan menciptakan lapangan kerja. Meskipun agroforestri telah dipraktikkan secara tradisional, dukungan pemerintah dalam bentuk insentif pasar dan pendanaan akan sangat membantu dalam memperluas penerapan sistem ini untuk mendukung ketahanan ekonomi dan ekologi jangka panjang (Paudel et al., 2022).

8.1. Kebijakan Pemerintah Terkait Perkebunan

Dalam beberapa dekade terakhir, Timor-Leste mengarahkan kebijakan pertanian dan perkebunannya untuk memperkuat ketahanan pangan serta meningkatkan pendapatan masyarakat pedesaan. Salah satu fokus utama kebijakan ini adalah diversifikasi tanaman. Sementara kopi tetap menjadi komoditas utama dan sumber devisa yang signifikan bagi negara, pemerintah berupaya memperkenalkan tanaman komersial lainnya, seperti kacang mete, buah-buahan tropis, dan rempah-rempah. Dengan menanam berbagai jenis tanaman, pemerintah berharap untuk menciptakan lebih banyak lapangan kerja, mengurangi risiko ketergantungan pada satu komoditas, dan memperluas basis ekspor negara.

Sejak kemerdekaannya pada tahun 2002, Timor-Leste telah menghadapi tantangan besar dalam membangun ekonomi nasional yang berkelanjutan, terutama karena ketergantungan ekonomi pada sektor minyak dan gas. Keterbatasan sumber daya minyak dan volatilitas harga global membuat pemerintah mulai mencari sektor alternatif untuk mendukung pertumbuhan ekonomi. Salah satu sektor potensial yang diidentifikasi adalah pertanian dan perkebunan, yang tidak hanya menawarkan lapangan pekerjaan tetapi juga kesempatan untuk mengurangi kemiskinan di daerah pedesaan (Harmadi & Gomes, 2013).

Perkebunan kopi, yang diperkenalkan sejak zaman kolonial Portugis, masih menjadi salah satu ekspor utama Timor-Leste dan sumber penghasilan penting bagi petani lokal. Meskipun demikian,

ketergantungan yang tinggi pada kopi menimbulkan risiko ekonomi karena fluktuasi harga kopi di pasar internasional. Oleh karena itu, pemerintah mencoba memperkenalkan tanaman komersial lain, seperti kacang mete dan rempah-rempah, sebagai bagian dari strategi diversifikasi untuk meningkatkan stabilitas ekonomi negara dan pendapatan petani kecil (Shepherd & McWilliam, 2013).

Untuk mengurangi deforestasi akibat permintaan kayu bakar, Timor-Leste memperkenalkan kebijakan pengembangan hutan energi, yang dirancang untuk menyediakan sumber kayu bakar yang lebih berkelanjutan bagi masyarakat. Sebanyak 80% masyarakat pedesaan masih menggunakan kayu bakar sebagai sumber energi utama, yang berdampak pada kerusakan hutan alam. Dengan adanya hutan energi, pemerintah berharap dapat menekan penggunaan hutan alami sebagai sumber kayu bakar dan mendorong pemanfaatan sumber energi yang lebih lestari (Carvalho et al., 2022).

Selain itu, Timor-Leste juga mempromosikan reboisasi berbasis komunitas yang memberikan peluang kepada petani lokal untuk memperoleh pendapatan tambahan melalui skema karbon. Program ini memungkinkan mereka untuk memperoleh pendapatan dengan menanam pohon yang berfungsi untuk konservasi tanah dan meningkatkan keanekaragaman hayati. Namun, meskipun memiliki potensi ekonomi, implementasi program ini menghadapi tantangan serius, termasuk kerusakan tanaman oleh ternak dan keterbatasan akses air. Hal ini menunjukkan bahwa pemerintah perlu mengatasi tantangan-tantangan ini agar program dapat berjalan sesuai tujuan (Bond et al., 2020).

Hak atas tanah menjadi masalah krusial dalam kebijakan perkebunan di Timor-Leste, karena banyak wilayah pedesaan menghadapi ketidakjelasan kepemilikan lahan yang dapat memicu konflik. Untuk mengatasi hal ini, pemerintah Timor-Leste mengeluarkan regulasi tentang hak tanah dengan tujuan

memberikan kepastian hukum kepada pemilik lahan dan mendukung pembangunan ekonomi di sektor pertanian. Namun, karena sebagian besar lahan di pedesaan dikuasai secara komunal dan terkait dengan adat istiadat, hal ini menambah kompleksitas dalam pelaksanaan kebijakan tersebut. Sebagai hasilnya, pendekatan inklusif yang menghargai hak-hak adat sangat diperlukan untuk mencegah konflik sosial dan memastikan keberhasilan kebijakan perkebunan (Hornay & Sriwibawanti, 2019).

Dalam konteks meningkatkan kapasitas masyarakat untuk mendukung pembangunan perkebunan, pemerintah Timor-Leste juga berfokus pada pelatihan teknis bagi petani lokal. Pelatihan ini mencakup pengelolaan lahan, praktik pertanian yang ramah lingkungan, dan pengetahuan tentang manfaat menjaga keberlanjutan sumber daya alam. Melalui pendekatan ini, pemerintah berharap dapat menanamkan kesadaran akan pentingnya melestarikan tanah dan hutan untuk generasi mendatang, sekaligus meningkatkan hasil produksi pertanian mereka. Hal ini sesuai dengan tujuan pemerintah untuk menciptakan sektor perkebunan yang berkelanjutan, baik dari segi ekonomi maupun lingkungan (Paudel et al., 2022).

Kebijakan perkebunan Timor-Leste juga selaras dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) yang dicanangkan Perserikatan Bangsa-Bangsa. Pemerintah berupaya untuk mencapai tujuan-tujuan ini dengan mengintegrasikan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan dalam kebijakan-kebijakan yang mendukung pertanian dan perkebunan. Misalnya, kebijakan yang mempromosikan diversifikasi tanaman tidak hanya meningkatkan ketahanan pangan tetapi juga membantu mengurangi kemiskinan di pedesaan. Dengan cara ini, Timor-Leste berharap dapat menciptakan keseimbangan antara pembangunan ekonomi dan konservasi lingkungan (Berno et al., 2021).

Pemerintah Timor-Leste juga aktif membangun kerja sama internasional untuk memperkuat sektor perkebunan, terutama

melalui dukungan dari lembaga-lembaga keuangan internasional dan organisasi non-pemerintah. Kerja sama ini memberikan bantuan finansial dan teknis yang sangat penting dalam pelaksanaan program-program perkebunan dan konservasi. Dengan adanya bantuan dari pihak luar, Timor-Leste dapat melaksanakan proyek-proyek yang mendukung keberlanjutan dan meningkatkan produksi perkebunan, yang pada akhirnya dapat berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi nasional (Palmer & De Carvalho, 2008).

Kebijakan-kebijakan yang telah diuraikan di atas menunjukkan bahwa Timor-Leste berkomitmen untuk menciptakan sektor perkebunan yang tidak hanya menguntungkan secara ekonomi tetapi juga berkontribusi pada konservasi lingkungan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat lokal. Pemerintah menghadapi berbagai tantangan dalam implementasi kebijakan ini, namun dengan adanya dukungan masyarakat dan kerja sama internasional, Timor-Leste dapat terus membangun sektor perkebunan yang berkelanjutan dan inklusif yang memenuhi kebutuhan masa depan negara.

8.2. Peran Lembaga Internasional dalam Pengembangan Perkebunan

Lembaga-lembaga internasional berperan penting dalam mendukung pengembangan sektor perkebunan di Timor-Leste melalui bantuan teknis, pendanaan, dan program pemberdayaan masyarakat lokal. Salah satu fokus utama mereka adalah mengatasi tantangan multidimensi yang dihadapi negara ini, termasuk degradasi lahan, kemiskinan, dan kurangnya infrastruktur dasar untuk pengelolaan lahan. Misalnya, program agroforestri yang didukung oleh berbagai lembaga internasional diakui sebagai strategi efektif dalam menyeimbangkan kebutuhan sosial-ekonomi dan fungsi ekologi di lahan perkebunan. Dengan bantuan dari lembaga internasional, program ini bertujuan untuk menciptakan sistem pertanian yang lebih berkelanjutan yang mendukung

konservasi tanah dan peningkatan pendapatan masyarakat pedesaan (Paudel et al., 2022).

Lembaga internasional juga berperan dalam memperkenalkan dan mengembangkan kebijakan hutan energi yang dirancang untuk mengurangi ketergantungan pada kayu bakar. Dengan lebih dari 80% masyarakat Timor-Leste menggunakan kayu bakar sebagai sumber energi, kebutuhan yang terus meningkat ini menimbulkan tekanan pada sumber daya hutan. Bantuan internasional membantu dalam pembentukan perkebunan hutan energi yang diharapkan dapat mengurangi degradasi hutan sembari memenuhi kebutuhan energi masyarakat setempat secara berkelanjutan (Carvalho et al., 2022).

Dalam aspek ekonomi, lembaga-lembaga seperti Bank Dunia dan Uni Eropa memberikan pendanaan untuk mengembangkan proyek-proyek reboisasi berbasis komunitas. Proyek ini bertujuan tidak hanya untuk konservasi lingkungan tetapi juga memberikan peluang bagi masyarakat lokal untuk mendapatkan pendapatan melalui pembayaran karbon. Skema pembayaran karbon ini memberikan insentif kepada petani kecil untuk menanam pohon dan melakukan konservasi, yang pada gilirannya mendukung pengelolaan lingkungan yang lebih baik dan mengurangi risiko bencana alam akibat deforestasi (Bond et al., 2020).

Bantuan internasional juga terlihat dalam program peningkatan akses air dan irigasi untuk mendukung sektor perkebunan di Timor-Leste. Lembaga seperti USAID dan JICA mendukung pengembangan sistem irigasi untuk meningkatkan produktivitas pertanian di daerah-daerah yang rawan kekeringan. Ketersediaan air yang memadai menjadi faktor krusial bagi keberhasilan perkebunan, terutama di daerah dengan curah hujan rendah yang sering kali menghambat produksi. Dengan adanya dukungan ini, Timor-Leste dapat meningkatkan hasil perkebunan dan ketahanan pangan Secara umum (Albrecht et al., 2018).

Selanjutnya, lembaga internasional juga turut memfasilitasi pengembangan komoditas bernilai tinggi seperti cendana. Sebagai

komoditas ekspor yang memiliki nilai ekonomi dan budaya yang tinggi, lembaga internasional mendukung penanaman kembali cendana yang telah dieksploitasi secara berlebihan di masa lalu. Dalam konteks ini, dukungan diberikan dalam bentuk program penyuluhan dan peningkatan kapasitas petani untuk mengelola perkebunan cendana yang berkelanjutan. Dengan dukungan ini, petani lokal dapat memperoleh pendapatan tambahan dari pasar ekspor sambil melestarikan tanaman yang bernilai tinggi ini (Thu et al., 2023).

Lembaga internasional seperti FAO dan UNDP juga mendukung upaya Timor-Leste dalam meningkatkan kapasitas kelembagaan di tingkat lokal dan nasional untuk pengelolaan lahan yang lebih efektif. Program-program ini mencakup pelatihan bagi petani dan petugas lokal, serta dukungan dalam pembentukan kebijakan pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan. Lembaga-lembaga ini membantu memastikan bahwa kebijakan perkebunan di Timor-Leste tidak hanya berfokus pada peningkatan produksi tetapi juga pada konservasi lingkungan dan pemberdayaan masyarakat lokal (Palmer & De Carvalho, 2008).

Lembaga internasional memberikan dukungan besar dalam membangun ketahanan pangan di Timor-Leste, terutama melalui diversifikasi tanaman dan penerapan praktik-praktik pertanian yang berkelanjutan. Australia, misalnya, memainkan peran penting dalam mendukung sistem benih dan pertanian yang berfokus pada nutrisi, yang diharapkan dapat meningkatkan ketahanan pangan di negara ini. Bantuan ini memungkinkan Timor-Leste untuk tidak hanya meningkatkan hasil pertanian tetapi juga memperbaiki kondisi gizi masyarakatnya (Lee, 2021).

8.3. Implementasi Regulasi dan Tantangannya

Sektor perkebunan di Timor-Leste memiliki potensi besar untuk mendukung pembangunan ekonomi dan peningkatan kesejahteraan masyarakat, terutama di daerah pedesaan. Namun, penerapan regulasi yang mengatur sektor ini dihadapkan pada

berbagai kendala struktural. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan kapasitas kelembagaan di tingkat lokal, di mana pemerintah daerah sering kali tidak memiliki sumber daya atau pengetahuan yang memadai untuk menerapkan regulasi yang dirancang di tingkat nasional. Hal ini diperburuk oleh kurangnya koordinasi antara pemerintah pusat dan daerah, yang sering kali menyebabkan kebijakan dan program tidak sesuai dengan kebutuhan masyarakat lokal atau kondisi lingkungan setempat (Paudel et al., 2022).

Ketidakcukupan infrastruktur, terutama di daerah pedesaan, juga menjadi tantangan besar dalam mengimplementasikan regulasi terkait perkebunan. Jalan dan akses transportasi yang buruk membuat pengangkutan hasil pertanian ke pasar menjadi sulit, meningkatkan biaya produksi, dan mengurangi daya saing produk lokal. Ini juga berdampak pada ketidakmampuan petani untuk mendapatkan pasokan yang diperlukan, seperti pupuk dan alat pertanian, yang pada gilirannya menghambat peningkatan produktivitas. Infrastruktur yang tidak memadai berarti bahwa walaupun regulasi mungkin mendukung ekspansi sektor perkebunan, kondisi di lapangan membuat penerapan kebijakan ini menjadi tidak efektif (Bond et al., 2020).

Selain itu, regulasi yang mengatur penggunaan lahan untuk perkebunan sering kali berbenturan dengan hak-hak tanah tradisional dan adat. Banyak komunitas di Timor-Leste yang memiliki sistem kepemilikan lahan komunal yang sudah ada sejak lama, yang diatur oleh aturan adat yang berbeda dari sistem hukum negara. Ketika regulasi pemerintah mengharuskan perubahan atau alokasi lahan untuk proyek perkebunan, hal ini sering kali memicu konflik antara pemerintah dan komunitas lokal. Kurangnya kepastian hukum terkait hak kepemilikan tanah membuat investor enggan berinvestasi, karena risiko konflik lahan yang dapat menghambat operasi bisnis mereka. Penyelesaian konflik kepemilikan lahan membutuhkan keterlibatan berbagai pemangku kepentingan dan pendekatan yang sensitif terhadap nilai-nilai budaya dan sosial masyarakat lokal (Almeida, 2016).

Lebih lanjut, regulasi mengenai konservasi dan reboisasi menghadapi tantangan dalam hal partisipasi dan dukungan dari komunitas lokal. Program reboisasi yang dirancang untuk mengurangi deforestasi dan meningkatkan tutupan hutan sering kali tidak melibatkan masyarakat dalam proses perencanaan dan implementasi, yang menyebabkan resistensi dari warga lokal. Sebagai contoh, beberapa komunitas yang hidup bergantung pada hutan untuk kayu bakar merasa bahwa kebijakan reboisasi membatasi akses mereka terhadap sumber daya alam. Ketika masyarakat tidak merasa dilibatkan atau diuntungkan oleh program-program ini, mereka cenderung kurang mendukung upaya konservasi, yang pada akhirnya mengurangi efektivitas regulasi tersebut (Bond et al., 2020).

Selain hambatan sosial dan infrastruktur, sektor perkebunan di Timor-Leste juga menghadapi tantangan terkait ketersediaan sumber daya manusia yang berkualitas. Sebagian besar tenaga kerja di sektor pertanian masih menggunakan teknik tradisional yang tidak efisien dan kurang produktif. Pemerintah telah berusaha untuk memberikan pelatihan kepada petani, namun minimnya anggaran dan sumber daya untuk pelatihan mengakibatkan banyak petani yang belum mendapatkan akses pada pengetahuan baru dan teknik-teknik pertanian yang lebih modern. Keterbatasan ini membatasi kemampuan petani untuk meningkatkan hasil produksi dan kualitas produk yang dapat memenuhi standar pasar internasional, yang sangat penting untuk memperluas jangkauan pasar komoditas perkebunan dari Timor-Leste (Paudel et al., 2022).

Di sisi lain, pengembangan komoditas bernilai tinggi seperti kopi organik, yang berpotensi menjadi sumber pendapatan signifikan bagi Timor-Leste, juga menghadapi tantangan dalam implementasi regulasi terkait standar produksi dan kualitas. Timor-Leste memiliki potensi besar sebagai produsen kopi organik, tetapi keterbatasan dalam hal akses terhadap teknologi, infrastruktur pengolahan, dan pasar internasional membuat pengembangan industri ini terhambat. Regulasinya pun sering kali

tidak mendukung upaya petani lokal dalam mengakses pasar global, karena kurangnya dukungan dalam hal sertifikasi dan pemasaran. Padahal, kopi organik dari Timor-Leste memiliki potensi untuk bersaing di pasar global jika didukung dengan infrastruktur yang memadai dan regulasi yang lebih proaktif (Khamis, 2015).

Selanjutnya, dalam aspek lingkungan, praktik perladangan berpindah masih banyak dilakukan oleh petani subsisten di Timor-Leste. Praktik ini berkontribusi terhadap deforestasi dan degradasi lahan, yang bertentangan dengan upaya regulasi untuk menjaga keberlanjutan lingkungan. Pemerintah telah mencoba mengatasi masalah ini melalui regulasi yang mendorong agroforestri sebagai alternatif, namun kurangnya kesadaran dan dukungan terhadap perubahan praktik ini menjadi penghambat. Banyak petani merasa bahwa praktik tradisional ini adalah cara yang paling efektif bagi mereka untuk bertahan hidup, meskipun berdampak negatif pada lingkungan (Jesús et al., 2015).

Salah satu kebijakan penting yang diadopsi adalah pengembangan perkebunan hutan energi, yang bertujuan untuk mengurangi tekanan terhadap hutan alam yang disebabkan oleh kebutuhan kayu bakar masyarakat. Namun, pelaksanaan kebijakan ini dihadapkan pada tantangan besar, terutama terkait dengan pengetahuan dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya keberlanjutan. Banyak masyarakat masih menggantungkan hidupnya pada kayu bakar dari hutan alami, sehingga upaya untuk memperkenalkan perkebunan hutan energi membutuhkan perubahan pola pikir yang mendalam. Selain itu, dana yang diperlukan untuk proyek semacam ini sering kali terbatas, sehingga program tidak berjalan secara maksimal (Carvalho et al., 2022).

Peran lembaga internasional dalam mendukung implementasi regulasi di sektor perkebunan juga menghadapi tantangan dalam hal kesinambungan program. Meskipun banyak program yang dibiayai oleh lembaga internasional, ketergantungan yang tinggi

pada bantuan eksternal sering kali membuat program tersebut tidak berkelanjutan. Ketika pendanaan internasional berakhir, banyak proyek yang tidak dapat dilanjutkan karena keterbatasan dana dan kapasitas di tingkat lokal. Ini menunjukkan pentingnya adanya mekanisme transisi yang memungkinkan masyarakat lokal untuk melanjutkan program secara mandiri setelah bantuan internasional berakhir, sehingga regulasi yang ada dapat terus diterapkan dan diadaptasi sesuai kebutuhan lokal (Lee, 2021).

Secara umum, implementasi regulasi dalam sektor perkebunan di Timor-Leste dihadapkan pada tantangan besar yang mencakup aspek sosial, lingkungan, dan ekonomi. Peran pemerintah dalam membangun koordinasi yang lebih baik antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk lembaga internasional, masyarakat lokal, dan sektor swasta, sangat penting untuk mengatasi hambatan ini. Dukungan yang berkesinambungan dari berbagai pihak, peningkatan kapasitas lokal, dan pengembangan infrastruktur yang lebih baik akan menjadi kunci keberhasilan dalam mengimplementasikan regulasi yang mendukung pertumbuhan sektor perkebunan yang berkelanjutan di Timor-Leste.

BAB IX

TANTANGAN DAN PELUANG MASA DEPAN PERKEBUNAN

Pengembangan perkebunan di Timor-Leste menghadapi berbagai tantangan signifikan yang berkaitan dengan penggunaan lahan, degradasi lingkungan, dan kesejahteraan masyarakat lokal. Salah satu kendala utama adalah tingginya tingkat deforestasi dan degradasi lahan akibat praktik pertanian tradisional dan penggunaan kayu bakar sebagai sumber energi utama. Sekitar 80% masyarakat Timor-Leste masih bergantung pada kayu bakar, yang memberikan tekanan besar terhadap sumber daya hutan. Untuk mengatasi masalah ini, pemerintah bersama lembaga internasional mengembangkan program hutan energi yang bertujuan untuk menyediakan sumber energi yang lebih berkelanjutan dan mengurangi deforestasi (Carvalho et al., 2022).

Selain masalah degradasi lingkungan, sistem agroforestri di Timor-Leste juga menghadapi kendala dalam hal pengetahuan

teknis dan kapasitas kelembagaan. Meskipun agroforestri dianggap sebagai sistem yang cocok untuk mengelola lahan secara berkelanjutan sambil meningkatkan penghasilan petani, penerapannya di lapangan terkendala oleh kurangnya pelatihan dan pengalaman di kalangan petani lokal. Pemerintah telah merekomendasikan penggunaan agroforestri dalam Rencana Pembangunan Strategis untuk mendukung pengelolaan sumber daya alam dan meningkatkan kesempatan kerja di pedesaan, namun inisiatif ini masih terbatas karena kurangnya dukungan finansial dan kapasitas kelembagaan yang kuat (Paudel et al., 2022).

Pertumbuhan populasi yang tinggi di Timor-Leste menambah tekanan terhadap lahan dan sumber daya alam yang terbatas. Dengan tingkat pertumbuhan populasi yang signifikan, ada kebutuhan mendesak untuk menciptakan lapangan kerja di luar sektor pertanian subsisten. Banyaknya populasi muda dan persaingan ketat untuk tenaga kerja terampil menyebabkan kesulitan dalam menyediakan kesempatan kerja di sektor non-pertanian, yang pada akhirnya meningkatkan ketergantungan pada sektor perkebunan untuk memenuhi kebutuhan ekonomi (Lundahl & Sjöholm, 2009).

Meskipun demikian, peluang dalam sektor perkebunan di Timor-Leste juga tumbuh seiring dengan meningkatnya permintaan global untuk produk organik. Sebagai produsen kopi organik terbesar di dunia, Timor-Leste memiliki potensi besar untuk mengembangkan sektor kopi sebagai sumber pendapatan ekspor utama. Namun, untuk mewujudkan peluang ini, pemerintah perlu menyediakan dukungan bagi petani dalam bentuk teknologi dan infrastruktur pengolahan, serta membantu mereka memenuhi standar kualitas internasional. Tantangan dalam aspek ini mencakup minimnya akses terhadap pasar internasional dan keterbatasan dalam hal sertifikasi produk organik (Khamis, 2015).

Pemerintah Timor-Leste, bersama lembaga internasional, juga mendorong penerapan teknologi baru untuk meningkatkan hasil

pertanian dan pendapatan rumah tangga petani. Penggunaan teknologi manajemen sumber daya alam seperti intensifikasi sistem penanaman padi menunjukkan potensi untuk meningkatkan produktivitas lahan dan pendapatan rumah tangga, namun adopsi teknologi ini sering terhambat oleh keterbatasan akses terhadap pelatihan dan sumber daya. Teknologi seperti ini membutuhkan dukungan teknis dan pembiayaan yang sering kali sulit dijangkau oleh petani kecil di daerah terpencil (Noltze et al., 2013).

Untuk mengatasi ketergantungan tinggi pada minyak dan gas, Timor-Leste mengembangkan sektor perkebunan sebagai bagian dari strategi diversifikasi ekonomi. Dengan merencanakan investasi dalam sektor perkebunan dan pertanian yang berkelanjutan, pemerintah berharap dapat menciptakan alternatif pendapatan dan mengurangi risiko ketergantungan ekonomi pada sumber daya alam yang tidak terbarukan. Dukungan dari lembaga internasional sangat penting dalam upaya ini, terutama dalam bentuk pembiayaan untuk infrastruktur dan pelatihan untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan sektor perkebunan (Harmadi & Gomes, 2013).

9.1. Tantangan dalam Produksi dan Distribusi

Produksi kopi Arabika di Timor-Leste memiliki potensi besar, terutama karena negara ini dikenal sebagai produsen kopi organik terbesar di dunia. Namun, produksi kopi menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah ketidakstabilan iklim. Penelitian menunjukkan bahwa perubahan iklim mengancam produktivitas kopi di Timor-Leste, terutama dengan peningkatan frekuensi dan intensitas kejadian cuaca ekstrem seperti kekeringan dan hujan lebat. Kondisi El Niño menyebabkan penurunan produksi hingga 10-15%, sedangkan La Niña dapat menurunkan produksi hingga 80-90% karena curah hujan yang berlebihan. Perubahan iklim ini juga meningkatkan serangan hama seperti penggerek buah kopi

(*Hypothenemus hampei*) dan penyakit karat daun, yang menurunkan produksi sekitar 40-50% (Gomes et al., 2023).

Dalam aspek distribusi, keterbatasan infrastruktur jalan di daerah-daerah penghasil kopi seperti Ermera, Ainaro, dan Liquica menjadi kendala besar. Jalan yang buruk tidak hanya memperlambat pengiriman produk ke pasar, tetapi juga meningkatkan biaya distribusi, yang pada akhirnya mengurangi daya saing kopi Timor-Leste di pasar internasional. Sebagai upaya untuk mengatasi kendala ini, Timor-Leste membutuhkan investasi dalam peningkatan infrastruktur, namun keterbatasan anggaran menjadi hambatan utama. Dukungan dari organisasi internasional dan donor sangat penting untuk membantu mengatasi masalah ini dan membuka akses pasar yang lebih luas bagi petani kopi lokal (Bond et al., 2020).

Selain kopi, tanaman vanili memiliki potensi ekspor yang besar, tetapi produksinya terhambat oleh minimnya pengetahuan teknis dan peralatan modern di kalangan petani. Vanili membutuhkan proses pengolahan yang sangat teliti untuk menghasilkan kualitas tinggi yang dihargai di pasar global. Namun, petani di Timor-Leste sering kali tidak memiliki akses terhadap teknologi pengolahan yang memadai, sehingga kualitas vanili yang dihasilkan kurang konsisten. Pelatihan teknis bagi petani vanili sangat diperlukan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan dapat memenuhi standar pasar internasional. Hal ini menunjukkan perlunya program pelatihan dari pemerintah atau lembaga non-pemerintah untuk meningkatkan kualitas vanili Timor-Leste (Paudel et al., 2022).

Produksi coklat di Timor-Leste juga menghadapi tantangan dalam hal serangan hama dan penyakit tanaman. Selain penggerek buah kopi, hama lain seperti kutu putih dan penyakit jamur dapat mengurangi hasil coklat secara signifikan. Sistem agroforestri, yang melibatkan penanaman coklat bersama tanaman lain seperti cengkeh, pepaya, dan kopi, telah diidentifikasi sebagai strategi potensial untuk mengurangi serangan hama. Sistem ini tidak hanya

membantu menjaga keberagaman hayati tetapi juga meningkatkan pendapatan petani dengan mengoptimalkan penggunaan lahan. Namun, implementasi agroforestri membutuhkan pengetahuan tambahan dan dukungan teknis yang masih terbatas di kalangan petani kecil di Timor-Leste (Marques et al., 2022).

Komoditas lain seperti jambu mete dan kemiri juga menghadapi tantangan serupa, terutama terkait pengembangan genetika tanaman dan pemilihan varietas unggul. Penelitian menunjukkan bahwa cashew atau jambu mete yang tumbuh di Timor-Leste memiliki keragaman genetik yang signifikan, yang memberikan peluang untuk mengembangkan varietas yang tahan terhadap kondisi lingkungan setempat. Meski demikian, upaya pemuliaan tanaman ini terkendala oleh minimnya sumber daya untuk riset dan pengembangan, sehingga potensi produksi optimalnya belum dapat tercapai. Program pemuliaan dan pengembangan genetika tanaman, baik melalui dukungan pemerintah maupun kemitraan dengan lembaga riset internasional, sangat diperlukan untuk meningkatkan produksi dan ketahanan tanaman (Guterres et al., 2023).

Keterbatasan akses pasar juga menjadi kendala utama bagi komoditas cengkeh dan kelapa di Timor-Leste. Kurangnya infrastruktur pengolahan pasca-panen dan fasilitas penyimpanan menyebabkan kualitas produk sering kali menurun sebelum mencapai pasar. Akibatnya, produk cengkeh dan kelapa yang dihasilkan tidak dapat bersaing dengan produk sejenis dari negara lain yang memiliki akses pengolahan lebih baik. Pemerintah Timor-Leste perlu berinvestasi dalam fasilitas penyimpanan dan pengolahan yang memadai, atau bermitra dengan sektor swasta untuk meningkatkan nilai tambah produk cengkeh dan kelapa di dalam negeri sebelum diekspor (Handayani et al., 2019).

Setiap tantangan yang dihadapi oleh komoditas-komoditas ini menunjukkan perlunya pendekatan holistik dan kerja sama antara pemerintah, lembaga internasional, dan sektor swasta. Selain investasi dalam infrastruktur, peningkatan kapasitas teknis petani

melalui pelatihan, penelitian, dan pengembangan genetika tanaman dapat memberikan dampak positif yang signifikan dalam jangka panjang. Dengan mengatasi tantangan produksi dan distribusi ini, Timor-Leste memiliki peluang besar untuk mengoptimalkan potensi sektor perkebunan sebagai salah satu pilar ekonomi negara.

9.2. Peluang Pasar Global untuk Produk Perkebunan Timor Leste

Timor Leste memiliki potensi besar dalam mengeksport kopi Arabika ke pasar global. Sebagai produsen utama kopi organik di dunia, kopi Arabika dari Timor Leste mendapatkan apresiasi tinggi karena kualitas dan rasanya yang khas. Produksi kopi yang tumbuh di daerah pegunungan seperti di Distrik Ermera menunjukkan potensi besar untuk mengisi pasar kopi spesial organik, yang semakin diminati di kalangan pecinta kopi di seluruh dunia (Mateus Maia de Jesus et al., 2017). Namun, tantangan tetap ada, terutama dalam hal cuaca ekstrem yang bisa mengurangi hasil produksi kopi hingga 10-15% selama fenomena El Niño. Diversifikasi produk kopi, seperti kopi instan atau kopi dengan bahan herbal, dapat menjadi solusi untuk meningkatkan nilai tambah dan memperluas jangkauan pasar di industri perhotelan dan retail (Gomes et al., 2023).

Selain kopi, produk vanili dari Timor Leste juga memiliki prospek pasar yang baik, terutama di sektor rempah-rempah premium. Vanili organik, yang dihasilkan dengan proses pengolahan alami tanpa bahan kimia, memiliki permintaan yang tinggi di pasar internasional, khususnya di Amerika Utara dan Eropa. Meski demikian, rendahnya pengetahuan teknis di kalangan petani dan kurangnya akses ke teknologi modern menjadi kendala utama untuk memastikan kualitas produksi yang konsisten. Diperlukan pelatihan dan dukungan dari pemerintah atau organisasi internasional untuk meningkatkan keterampilan petani vanili sehingga produk vanili dari Timor Leste dapat bersaing

dengan produk dari negara lain seperti Madagaskar (Paudel et al., 2022).

Coklat merupakan komoditas lain yang berpotensi dikembangkan untuk pasar global. Timor Leste dapat menghasilkan coklat berkualitas tinggi yang diproduksi secara berkelanjutan dengan menggunakan sistem agroforestri. Sistem ini memungkinkan petani untuk menanam pohon coklat bersama dengan tanaman lain seperti cengkeh dan pepaya, yang tidak hanya meningkatkan produktivitas lahan tetapi juga mengurangi risiko serangan hama. Praktik ini menciptakan peluang untuk memenuhi permintaan coklat yang berasal dari sistem produksi berkelanjutan, yang saat ini populer di Eropa dan Amerika Utara (Marques et al., 2022).

Komoditas seperti kelapa dan cengkeh juga memiliki permintaan yang kuat di pasar ekspor. Minyak kelapa, yang diekstraksi dari kelapa organik, semakin diminati di pasar kesehatan global. Namun, untuk memasuki pasar ini, Timor Leste harus memastikan kualitas produk dan mengikuti standar internasional terkait pengolahan dan keamanan produk. Tantangan lain adalah minimnya fasilitas penyimpanan dan pengolahan pasca-panen yang dapat mempertahankan kesegaran cengkeh dan kelapa, terutama untuk pasar ekspor yang membutuhkan waktu pengiriman yang lama. Untuk itu, diperlukan investasi dalam pengembangan fasilitas pasca-panen yang modern (Handayani et al., 2019).

Jambu mete juga memiliki potensi yang besar di pasar global, terutama karena semakin tingginya permintaan untuk kacang mete di pasar Eropa dan Amerika Serikat. Selain kacang mete, minyak kemiri yang diekstraksi dari biji kemiri juga memiliki pasar yang berkembang, khususnya dalam industri kosmetik dan perawatan kulit. Studi menunjukkan bahwa Timor Leste memiliki keragaman genetik yang unik dalam tanaman jambu mete, yang memungkinkan pengembangan varietas yang lebih tahan terhadap hama dan kondisi lingkungan. Ini memberikan keuntungan

kompetitif di pasar ekspor dan menciptakan peluang untuk mempromosikan produk khas dari Timor Leste (Guterres et al., 2023).

Dengan komitmen untuk meningkatkan kualitas dan kapasitas pengolahan, serta dukungan dari pemerintah dan organisasi internasional, produk-produk perkebunan Timor Leste dapat bersaing di pasar global. Strategi diversifikasi produk, seperti pengolahan kopi menjadi produk siap saji atau produksi minyak esensial dari kemiri dan kelapa, akan membantu meningkatkan nilai tambah produk dan memperkuat posisi Timor Leste sebagai produsen komoditas perkebunan berkualitas tinggi.

9.3. Strategi Pengembangan Berkelanjutan

Salah satu strategi utama dalam pengembangan perkebunan berkelanjutan di Timor Leste adalah penerapan sistem agroforestri, yang mengintegrasikan tanaman perkebunan seperti kopi, vanili, dan cengkeh dengan pohon peneduh dan tanaman lain. Sistem ini memungkinkan diversifikasi tanaman pada lahan yang sama, yang tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga membantu melindungi tanah dari erosi. Penelitian menunjukkan bahwa agroforestri berpotensi meningkatkan keseimbangan ekologis di lahan pertanian dengan cara memperbaiki kualitas tanah dan menyediakan habitat bagi berbagai organisme penting. Selain itu, sistem ini juga membantu petani mengurangi ketergantungan pada satu komoditas sehingga meningkatkan ketahanan ekonomi mereka terhadap fluktuasi harga pasar (Paudel et al., 2022).

Namun, untuk mencapai keberlanjutan yang optimal melalui agroforestri, para petani di Timor Leste membutuhkan dukungan lebih lanjut dalam hal pengetahuan teknis dan akses pada teknologi modern. Banyak petani yang masih menggunakan teknik tradisional yang kurang efektif, dan minimnya pelatihan yang tersedia menjadi penghambat utama. Dukungan institusi dalam bentuk pelatihan, bantuan teknis, dan akses pada pasar yang lebih

luas sangat penting agar para petani dapat mengoptimalkan potensi agroforestri sebagai bagian dari strategi berkelanjutan. Selain itu, pengembangan kapasitas lokal melalui pelatihan diharapkan dapat membantu petani mengelola lahan mereka dengan lebih baik, sehingga produktivitas dapat meningkat tanpa merusak lingkungan (Moore et al., 2014).

Perkebunan kopi Arabika di Timor Leste memiliki potensi besar dalam ekspor organik, namun pengembangan berkelanjutan harus mengatasi tantangan perubahan iklim yang berdampak pada produktivitas. Suhu tinggi, perubahan pola curah hujan, dan kejadian cuaca ekstrem seperti kekeringan dan curah hujan berlebihan akibat fenomena El Niño dan La Niña mempengaruhi produksi kopi hingga 15-90%, tergantung pada keparahan peristiwa iklim tersebut. Untuk memitigasi dampak ini, para petani perlu mengadopsi strategi adaptasi, seperti penanaman varietas kopi tahan suhu tinggi, sistem irigasi yang lebih efisien, serta teknik agroforestri yang mengombinasikan kopi dengan tanaman peneduh seperti sengon dan alpukat untuk menciptakan lingkungan mikro yang lebih stabil (Gomes et al., 2023).

Sistem agroforestri juga menawarkan pendekatan berkelanjutan untuk perkebunan vanili dan cengkeh di Timor Leste. Agroforestri dapat meningkatkan ketahanan lahan terhadap erosi, mempertahankan kelembaban tanah, dan meningkatkan keanekaragaman hayati. Selain itu, praktik ini memungkinkan petani memaksimalkan penggunaan lahan dengan menanam tanaman bernilai tinggi secara bersamaan. Pendekatan agroforestri berpotensi mengurangi ketergantungan petani pada satu komoditas dan memperluas sumber pendapatan mereka. Di sisi lain, hambatan dalam penerapan agroforestri di Timor Leste mencakup kurangnya pengetahuan teknis di kalangan petani serta keterbatasan dukungan kelembagaan untuk menerapkan teknologi baru ini (Paudel et al., 2022).

Di sektor tanaman perkebunan kelapa, pendekatan yang lebih berkelanjutan mencakup penanaman varietas yang lebih tahan

terhadap perubahan iklim, terutama mengingat kondisi cuaca yang semakin ekstrem di wilayah ini. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan varietas kelapa tahan kekeringan dapat membantu mengurangi kerentanan terhadap cuaca kering, yang sering mengakibatkan penurunan hasil panen. Selain itu, pengelolaan air yang efisien, seperti penggunaan sistem irigasi tetes, dapat membantu memaksimalkan penggunaan air di daerah yang kekurangan air tanpa merusak sumber daya air lokal. Strategi ini membantu menciptakan ketahanan bagi petani kelapa di tengah ancaman perubahan iklim yang semakin meningkat (Hebbar et al., 2013).

Pengembangan tanaman jambu mete dan kemiri sebagai komoditas ekspor potensial juga menjadi bagian dari strategi berkelanjutan di Timor Leste. Tanaman ini cocok untuk ditanam di lahan yang lebih kering, yang menjadikannya pilihan ideal di daerah-daerah dengan curah hujan terbatas. Sistem agroforestri yang mengombinasikan jambu mete dengan tanaman peneduh lainnya tidak hanya membantu dalam memperbaiki kualitas tanah, tetapi juga menyediakan pupuk alami dari sisa tanaman yang membusuk. Praktik ini menciptakan ekosistem pertanian yang mendukung ketahanan lingkungan dan menghasilkan produk berkualitas tinggi yang diminati di pasar global, terutama dalam industri kosmetik dan makanan organik (Guterres et al., 2023).

Dalam menghadapi tantangan perubahan iklim, diversifikasi tanaman perkebunan dan peningkatan kualitas produk menjadi salah satu strategi utama. Misalnya, kopi Arabika yang merupakan komoditas unggulan Timor Leste perlu dilindungi dari cuaca ekstrem dengan cara penanaman di bawah naungan pohon yang lebih besar untuk mengurangi paparan langsung terhadap panas. Selain itu, penanaman kopi dengan teknik organik yang ramah lingkungan tidak hanya membantu melestarikan tanah tetapi juga meningkatkan nilai jual di pasar internasional, di mana kopi organik dihargai lebih tinggi. Hal ini memberikan keuntungan tambahan bagi petani, selain dari hasil penjualan produk mereka (Mateus Maia de Jesus et al., 2017).

Dengan pengembangan berkelanjutan yang terintegrasi, seperti yang diuraikan di atas, sektor perkebunan di Timor Leste memiliki potensi untuk tumbuh secara berkelanjutan dan menciptakan dampak positif bagi ekonomi lokal dan lingkungan. Dukungan pemerintah, lembaga internasional, dan pelatihan untuk petani akan sangat penting dalam memastikan bahwa strategi-strategi ini dapat diterapkan secara efektif di lapangan, yang pada akhirnya akan mengarah pada peningkatan kesejahteraan masyarakat pedesaan.

BAB X

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

10.1. Kesimpulan Utama dari Analisis

Perkebunan kopi Arabika di Timor Leste memiliki potensi besar untuk mendorong perekonomian, terutama melalui ekspor kopi organik. Wilayah seperti Ermera telah dikenal sebagai penghasil kopi berkualitas tinggi, dan permintaan global untuk kopi organik terus meningkat. Namun, pengembangan berkelanjutan dari sektor kopi ini dihadapkan pada tantangan iklim, seperti perubahan suhu dan curah hujan yang ekstrem. Penelitian menunjukkan bahwa suhu yang lebih tinggi dan curah hujan yang tidak menentu akibat fenomena El Niño dan La Niña berdampak signifikan pada produktivitas kopi di Timor Leste. Untuk mengurangi dampak ini, para petani disarankan untuk mengadopsi varietas kopi yang tahan terhadap suhu tinggi serta mengembangkan teknik irigasi yang lebih efisien. Selain itu,

penanaman kopi dalam sistem agroforestri dengan pohon peneduh, seperti pohon sengon atau alpukat, membantu menciptakan lingkungan mikro yang stabil. Menurut **Gomes et al. (2023)**, langkah-langkah ini penting untuk menjaga keberlanjutan produksi kopi di tengah perubahan iklim yang tidak dapat diprediksi (Gomes et al., 2023).

Selain kopi, vanili dan cengkeh juga memiliki potensi besar dalam pasar global, terutama di segmen produk-produk rempah dan makanan premium. Vanili yang ditanam di bawah pohon peneduh dalam sistem agroforestri memiliki keunggulan dari segi kualitas dan keanekaragaman hayati, yang menjadi daya tarik bagi pasar internasional yang semakin peduli terhadap keberlanjutan dan produk alami. Sistem ini tidak hanya meningkatkan kualitas produk tetapi juga memberikan keuntungan ekologis, seperti meningkatkan kelembaban tanah dan mengurangi erosi. Di sisi lain, pengetahuan teknis yang terbatas di kalangan petani menjadi kendala dalam mengimplementasikan agroforestri secara luas. Paudel et al. (2022) menggarisbawahi pentingnya pelatihan dan dukungan kelembagaan agar petani dapat memanfaatkan sistem ini dengan maksimal, mengingat potensi ekonomi yang signifikan dari diversifikasi tanaman dalam satu lahan (Paudel et al., 2022).

Kelapa juga merupakan tanaman penting dalam ekonomi Timor Leste, khususnya dalam produksi minyak kelapa, bahan pangan, dan produk bioenergi. Kelapa yang diolah menjadi minyak organik memiliki permintaan yang tinggi di pasar kesehatan global, sementara limbah kelapa memiliki potensi besar sebagai biomassa untuk sumber energi terbarukan. Dalam konteks ini, kelapa tidak hanya menjadi sumber pendapatan langsung bagi petani tetapi juga berkontribusi pada ketahanan energi nasional. Namun, tantangan terbesar dalam pengembangan sektor ini adalah rendahnya infrastruktur pengolahan pasca-panen dan teknologi yang diperlukan untuk menghasilkan produk dengan standar ekspor. Hebbar et al. (2013) menyebutkan bahwa untuk meningkatkan ketahanan terhadap perubahan iklim, petani perlu berinvestasi dalam varietas kelapa tahan kekeringan dan teknologi

pengelolaan air yang lebih baik untuk memastikan produksi tetap stabil meskipun kondisi cuaca tidak menentu (Hebbar et al., 2013).

Komoditas kelapa ini juga memiliki peran penting dalam ekonomi pedesaan Timor Leste, khususnya dalam produksi minyak kelapa dan produk-produk berbasis kelapa lainnya yang bernilai ekspor tinggi. Kelapa di Timor Leste berpotensi berkembang sebagai sumber bahan baku untuk bioenergi, terutama dalam bentuk biomassa. Penggunaan kelapa sebagai sumber energi terbarukan dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mendukung agenda energi hijau. Fraga et al. (2019) menyoroti bahwa limbah kelapa dan residu pertanian lainnya dapat digunakan untuk menghasilkan biomassa yang berpotensi menggantikan bahan bakar fosil di sektor energi nasional (Fraga et al., 2019).

Perkebunan jambu mete di Timor Leste juga menghadirkan peluang ekonomi yang besar, terutama sebagai komoditas ekspor. Tanaman jambu mete yang ditanam dalam sistem agroforestri tidak hanya memberikan hasil panen dalam bentuk kacang mete tetapi juga meningkatkan kesuburan tanah melalui penanaman bersama tanaman legum yang memperkaya kandungan nitrogen tanah. Produk jambu mete dari Timor Leste memiliki keunikan genetik yang membuatnya cocok dengan kondisi lingkungan setempat, yang kering dan berbatu. Pengembangan sektor ini melalui dukungan dari pemerintah dan lembaga internasional untuk pelatihan serta akses pasar sangat penting untuk memaksimalkan potensi ekonomi yang ada. Guterres et al. (2023) menyebutkan bahwa penerapan sistem agroforestri pada perkebunan jambu mete dapat mengurangi kebutuhan pupuk kimia dan meningkatkan daya tahan terhadap hama, sehingga menciptakan model pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan (Guterres et al., 2023).

Tanaman tebu dan kelapa sawit juga memiliki peran penting dalam mendukung diversifikasi ekonomi di Timor Leste, terutama dalam bidang bioenergi. Kedua tanaman ini dapat diolah menjadi

bahan baku bioenergi, yang dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil serta mendukung energi hijau. Namun, untuk mengembangkan sektor ini secara berkelanjutan, diperlukan investasi besar dalam infrastruktur produksi bioenergi serta teknologi yang memadai untuk meningkatkan efisiensi konversi energi. Carvalho et al. (2022) menyoroti bahwa keterbatasan akses pada teknologi canggih dan kurangnya kapasitas teknis di kalangan petani menjadi tantangan utama dalam pemanfaatan penuh potensi ekonomi tebu dan kelapa sawit di Timor Leste. Dukungan pemerintah dalam bentuk subsidi dan insentif untuk teknologi energi terbarukan sangat penting agar sektor ini dapat berkembang dengan optimal (Carvalho et al., 2022).

Melalui pendekatan yang holistik dan berbasis keberlanjutan, sektor perkebunan di Timor Leste memiliki potensi besar untuk tumbuh sebagai pilar ekonomi yang stabil dan ramah lingkungan. Dukungan dari pemerintah, organisasi internasional, dan peningkatan kapasitas teknis di kalangan petani akan berperan penting dalam memastikan bahwa strategi-strategi ini dapat berjalan efektif. Selain itu, strategi diversifikasi komoditas melalui pengembangan agroforestri dan adopsi teknologi hijau akan memungkinkan sektor ini tidak hanya bertahan di tengah perubahan iklim tetapi juga terus berkembang dan memberikan kontribusi besar pada ekonomi negara.

10.2. Rekomendasi Kebijakan untuk Pengembangan Sektor Perkebunan

Pengembangan sektor perkebunan di Timor Leste sangat berpotensi untuk menjadi pilar ekonomi yang berkelanjutan jika didukung dengan kebijakan yang komprehensif, khususnya dalam penerapan agroforestri dan diversifikasi komoditas. Sistem agroforestri yang menggabungkan tanaman perkebunan dengan tanaman hutan tidak hanya mendukung peningkatan produktivitas lahan tetapi juga memperkuat ketahanan ekosistem di kawasan pedesaan. Penelitian Paudel et al. (2022) menunjukkan bahwa

agroforestri dapat meningkatkan kualitas tanah, mengurangi erosi, dan mempertahankan kelembaban tanah, yang semuanya penting untuk menjaga produktivitas jangka panjang di sektor perkebunan. Dukungan teknis yang lebih besar dari pemerintah sangat diperlukan agar petani dapat menerapkan teknik-teknik ini dengan maksimal, khususnya di lahan-lahan kritis yang rentan terhadap degradasi lingkungan (Paudel et al., 2022).

Di samping dukungan teknis, kebijakan insentif fiskal untuk petani kecil juga penting untuk mengurangi beban finansial dan meningkatkan adopsi teknologi modern. Kebijakan ini mencakup pengurangan pajak bagi petani yang berpartisipasi dalam proyek reboisasi atau yang menerapkan metode pertanian berkelanjutan. Selain itu, dukungan kredit lunak dari pemerintah dapat memberikan dorongan finansial bagi petani untuk melakukan investasi dalam infrastruktur pertanian seperti irigasi tetes dan sistem pengelolaan air lainnya. Menurut Bond et al. (2020), program reboisasi berbasis masyarakat di Timor Leste menunjukkan hasil positif ketika petani diberi dukungan untuk terlibat dalam proyek yang berorientasi pada perdagangan karbon, yang meningkatkan pendapatan petani dan mendukung tujuan konservasi lingkungan (Bond et al., 2020).

Peningkatan akses pasar juga menjadi elemen kunci dalam strategi pengembangan sektor perkebunan. Akses yang terbatas ke pasar internasional sering kali menjadi kendala bagi petani Timor Leste untuk memaksimalkan pendapatan dari produk mereka, seperti kopi dan vanili, yang memiliki permintaan tinggi di luar negeri. Pemerintah dapat memainkan peran penting dalam membuka akses pasar ini dengan menjalin kerjasama dagang, memperkenalkan sertifikasi organik yang diakui secara internasional, dan memfasilitasi pameran produk lokal di pasar global. Sebagai contoh, Paudel et al. (2022) menunjukkan bahwa peningkatan kualitas dan sertifikasi produk pertanian dapat menambah nilai jual dan menarik konsumen yang mencari produk berkelanjutan di pasar global (Paudel et al., 2022).

Selain itu, pengembangan hutan energi sebagai sumber bioenergi berpotensi besar untuk mendukung ketahanan energi di Timor Leste. Bioenergi yang dihasilkan dari hutan energi dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, menggantikan ketergantungan pada energi fosil. Ini tidak hanya memberikan solusi energi yang berkelanjutan tetapi juga membuka peluang ekonomi baru bagi petani yang terlibat dalam budidaya tanaman energi. Dalam hal ini, Carvalho et al. (2022) menyarankan bahwa hutan energi dapat memberikan keuntungan ganda, baik dari sisi lingkungan dengan mengurangi emisi karbon, maupun dari sisi ekonomi melalui penciptaan lapangan kerja baru di daerah pedesaan yang berbasis bioenergi (Carvalho et al., 2022).

Pengelolaan sumber daya air yang efektif juga sangat penting dalam mendukung sektor perkebunan, terutama mengingat variabilitas iklim di Timor Leste yang dapat menyebabkan kekeringan di beberapa daerah. Sistem irigasi modern seperti irigasi tetes yang hemat air sangat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas perkebunan. Infrastruktur irigasi yang memadai akan membantu mengoptimalkan hasil panen dan menjaga keberlanjutan sumber daya air, yang penting untuk pertanian jangka panjang. Menurut Albrecht et al. (2018), peningkatan sistem irigasi akan mengurangi ketergantungan petani pada hujan dan meningkatkan hasil perkebunan, yang pada akhirnya akan berkontribusi pada swasembada pangan nasional (Albrecht et al., 2018).

Kolaborasi dengan lembaga internasional juga menjadi aspek penting dalam mendukung pengembangan sektor perkebunan di Timor Leste. Bantuan teknis dan finansial dari lembaga-lembaga seperti FAO dan Bank Dunia dapat membantu mengatasi tantangan utama dalam sektor ini, terutama terkait dengan peningkatan kapasitas petani dan pengembangan teknologi berkelanjutan. Dukungan dari lembaga-lembaga ini memungkinkan petani untuk mengakses pelatihan yang relevan serta teknologi modern yang dapat meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan di sektor perkebunan. Paudel et al. (2022) menyoroti bahwa bantuan

internasional yang difokuskan pada pelatihan dan infrastruktur dapat membawa dampak positif yang signifikan bagi ketahanan ekonomi dan lingkungan di Timor Leste (Paudel et al., 2022).

Untuk mendukung keberlanjutan jangka panjang, pengembangan kebijakan yang mempromosikan konservasi lahan juga sangat penting, mengingat ancaman degradasi tanah dan deforestasi di beberapa wilayah perkebunan. Kebijakan konservasi lahan yang berfokus pada penanaman pohon dan rehabilitasi lahan kritis dapat mengurangi laju degradasi tanah serta mempertahankan kualitas lahan pertanian di wilayah pedesaan. Menurut Bond et al. (2020), program reboisasi dan konservasi lahan yang melibatkan komunitas lokal telah terbukti efektif dalam melestarikan ekosistem sambil meningkatkan kesejahteraan petani yang berpartisipasi dalam proyek-proyek tersebut (Bond et al., 2020).

Secara umum, implementasi kebijakan pengembangan sektor perkebunan yang mencakup dukungan teknis, insentif finansial, akses pasar yang lebih luas, pengelolaan sumber daya air, dan kolaborasi internasional akan menjadi landasan penting bagi Timor Leste untuk membangun sektor perkebunan yang kuat dan berkelanjutan.

10.3. Visi dan Arah Masa Depan Perkebunan di Timor Leste

Perkebunan di Timor Leste memiliki potensi besar untuk mendukung transformasi ekonomi dan diversifikasi pendapatan negara, terutama karena ketergantungan yang tinggi pada pendapatan minyak yang tidak berkelanjutan. Dengan berfokus pada keberlanjutan dan diversifikasi, perkebunan dapat menjadi pilar utama dalam pembangunan ekonomi Timor Leste, yang mencakup tanaman bernilai tinggi seperti kopi, kelapa, dan sandalwood. Menurut Harmadi dan Gomes (2013), Timor Leste telah menetapkan tujuan untuk mengembangkan sektor non-

minyak guna menciptakan ekonomi yang lebih stabil dan mengurangi ketergantungan pada sektor energi yang rentan terhadap fluktuasi harga internasional (Harmadi & Gomes, 2013).

Dalam upaya mencapai visi ini, sistem agroforestri menjadi salah satu solusi yang diandalkan untuk meningkatkan produktivitas lahan dan ketahanan ekosistem. Dengan mengombinasikan tanaman perkebunan dengan tanaman hutan, agroforestri membantu menjaga kesuburan tanah, meningkatkan keanekaragaman hayati, dan mengurangi erosi, yang sangat penting bagi lingkungan Timor Leste yang rentan terhadap degradasi lahan. Paudel et al. (2022) menyebutkan bahwa penerapan agroforestri memiliki potensi besar untuk mendukung keberlanjutan sektor perkebunan serta memberikan manfaat ekonomi bagi petani lokal yang menerapkan praktik ini (Paudel et al., 2022).

Selain itu, hutan energi menjadi bagian integral dalam visi masa depan perkebunan Timor Leste untuk mendukung ketahanan energi dan menyediakan alternatif energi terbarukan. Hutan energi yang ditanami dengan pohon cepat tumbuh dapat memenuhi kebutuhan energi lokal sambil mengurangi tekanan pada sumber daya hutan alam. Carvalho et al. (2022) menyoroti pentingnya pengembangan hutan energi di Timor Leste untuk memenuhi kebutuhan energi masyarakat pedesaan dan mengurangi penggunaan kayu bakar yang menyebabkan deforestasi signifikan (Carvalho et al., 2022).

Visi masa depan sektor perkebunan di Timor Leste juga berfokus pada pemanfaatan nilai ekonomi dari tanaman bernilai tinggi seperti sandalwood. Sandalwood, yang memiliki nilai budaya dan ekonomi yang tinggi di pasar internasional, menawarkan potensi besar untuk ekspor. Thu et al. (2023) menekankan bahwa masyarakat Timor Leste menunjukkan minat yang besar untuk menanam sandalwood, terutama jika pemerintah menyediakan dukungan teknis dan infrastruktur untuk pemasaran hasil panen ini secara legal di pasar global (Thu et al., 2023).

Akses pasar menjadi komponen kritis dalam pengembangan perkebunan di Timor Leste, karena pasar global untuk komoditas seperti kopi organik terus berkembang. Pemerintah memiliki peran penting dalam membuka akses pasar ini melalui diplomasi ekonomi, sertifikasi produk organik, dan partisipasi dalam pameran internasional. Paudel et al. (2022) menyatakan bahwa penguatan akses pasar internasional untuk produk pertanian akan memungkinkan petani lokal untuk memanfaatkan permintaan produk berkelanjutan yang semakin tinggi di pasar global (Paudel et al., 2022).

Selain ekonomi, aspek sosial dari visi perkebunan Timor Leste juga berfokus pada penciptaan lapangan kerja dan peningkatan kesejahteraan masyarakat pedesaan. Inisiatif perkebunan yang melibatkan masyarakat dalam proyek reboisasi dan skema karbon tidak hanya meningkatkan pendapatan mereka tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan. Bond et al. (2020) menemukan bahwa proyek reboisasi berbasis masyarakat di Timor Leste memiliki potensi untuk memberikan manfaat ekonomi melalui skema karbon, yang juga mendorong konservasi sumber daya alam lokal (Bond et al., 2020).

Dalam perspektif jangka panjang, visi perkebunan Timor Leste melibatkan kolaborasi dengan lembaga internasional seperti FAO dan Bank Dunia, yang dapat menyediakan dukungan teknis, pelatihan, dan pendanaan untuk meningkatkan kapasitas lokal. Paudel et al. (2022) menyoroti bahwa bantuan internasional sangat penting untuk mengatasi tantangan utama dalam sektor pertanian Timor Leste, seperti keterbatasan teknologi dan keterampilan manajerial di kalangan petani (Paudel et al., 2022).

Secara umum, visi masa depan perkebunan Timor Leste bertumpu pada strategi yang memadukan keberlanjutan lingkungan dengan pertumbuhan ekonomi, serta melibatkan berbagai pemangku kepentingan baik dari sektor pemerintah maupun internasional. Pendekatan ini diharapkan dapat

menciptakan sektor perkebunan yang kuat, berkelanjutan, dan bermanfaat bagi ekonomi serta ekosistem lokal di Timor Leste.

Outline ini mencakup semua aspek penting dari potensi ekonomi tanaman perkebunan di Timor Leste, mulai dari sejarah dan kondisi alam, hingga analisis ekonomi, dampak sosial, teknologi, kebijakan, dan tantangan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Albrecht, M., Setiawan, D., Wishart, M., Hofwegen, P. V., Mcveigh, C., Supangkat, J., & Ginting, D. M. (2018). *Timor-Leste - Water Sector Assessment and Roadmap*. Laporan ini menunjukkan pentingnya investasi dalam sistem irigasi untuk mendukung sektor perkebunan dan swasembada pangan di Timor Leste.
- Almeida, B. (2016). *Land Tenure Legislation in Timor-Leste*. Political Economy - Development: Domestic Development Strategies eJournal.
- Andrea K. Molnar. (2005). *Timor Before the Arrival of Europeans*. Northern Illinois University, Department of Anthropology and Center for Southeast Asian Studies. Retrieved from
- Ashokkumar, K., Simal-Gándara, J., Murugan, M., Dhanya, M. K., & Pandian, A. (2022). *Nutmeg (Myristica fragrans Houtt.) essential oil: A review on its composition, biological, and pharmacological activities*. *Phytotherapy Research*, 36, 2839-2851.
- Bacon, C., Babin, N., Diaz, M. E., & Matsuo, A. (2016). Climate warming and coffee production in Timor-Leste: Interaction between farmer management and environmental change. *Climatic Change*, 139(3-4), 529-543
- Baird, I. G. (2019). Problems for the plantations: Challenges for large-scale land concessions in Laos and Cambodia. *Journal of Agrarian Change*, 1-21. <https://doi.org/10.1111/joac.12355>
- Berno, T., Rajalingam, G., Miranda, A. I., & Ximenes, J. (2021). Promoting Sustainable Tourism Futures in Timor-Leste by Creating Synergies between Food, Place and People. *Journal of Sustainable Tourism*, 30(3), 500-514.

- Boettcher, R., Zappe, A. L., Oliveira, P. D., Machado, Ê., & Lawisch-Rodriguez, A. A. (2020). *Carbon footprint of agricultural production and processing of tobacco (Nicotiana tabacum) in southern Brazil*. *Environmental Technology & Innovation*, 18, 100625.
- Bond, J., Millar, J., & Ramos, J. (2020). Livelihood benefits and challenges of community reforestation in Timor Leste: implications for smallholder carbon forestry schemes. *Forests, Trees and Livelihoods*, 29, 187-204. DOI: 10.1080/14728028.2020.1798817
- Bond, P., Erskine, W., & Turner, M. (2020). Livelihood benefits and challenges of community reforestation in Timor Leste. *Journal of Rural Studies*, 76, 104-114.
- Borges, L. F., Ferreira, A. R., Silva, D., Williams, R., Andersen, R., Dalley, A., Monaghan, B., Nesbitt, H., & Erskine, W. (2009). Improving food security through agricultural research and development in Timor-Leste: A country emerging from conflict. *Food Security*, 1, 403-412.
- Bundschu, I. (1987). Green Gold: Small-holders vanilla-production in Bali (Indonesia). *Der Tropenlandwirt - Journal of Agriculture in the Tropics and Subtropics*, 88, 97-111.
- Carvalho, A., Correia, J., & Branco, A. (2022). Development of an Energy Forest Plantation as a Solution for Forest Degradation in Timor-Leste. *Forests*, 13(4), 563.
- Carvalho, E. M., Syaufina, L., & Hermawan, D. (2022). *Development of Energy Forest Plantation as a Solution for Forest Disturbance and Renewable Energy in Timor Leste: A review*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 959. DOI: 10.1088/1755-1315/959/1/012037
- Chakuya, G., & Mutambara, J. (2022). Impact of tobacco (Nicotiana tabacum) farming on honeybees (Apis mellifera) in Zimbabwe. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 10(4), 355-360.
- Chandra, A., Dargusch, P., & McNamara, K. (2016). How might adaptation to climate change by smallholder farming communities contribute to climate change mitigation outcomes? A case study from Timor-Leste, Southeast Asia. *Sustainability Science*, 11, 477-492.

- Colgan, R., Atkinson, C., Paul, M., Hassan, S., Drake, P., Sexton, A. L., Santa-Cruz, S., James, D., Hamp, K., & Gutteridge, C. (2010). Optimisation of contained *Nicotiana tabacum* cultivation for the production of recombinant protein pharmaceuticals. *Transgenic Research*, 19(2), 241-256.
- Correia, A. M., Grabulosa, G., & Figueiredo, T. (2014). Maize-Mucuna (*Mucuna pruriens*) relay intercropping in lowland areas of Timor Leste. *Agroforestry Systems*, 88(4), 845-855.
- Costa, R. J., & Estibeiro, C. B. (2015). Information Technology Framework to Support Rice Farming in Timor Leste. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, 4(2), 228-234. DOI:10.5937/ropent/170927
- Crost, B., & Felter, J. H. (2019). Export crops and civil conflict. *Journal of the European Economic Association*, 00(0), 1-37. <https://doi.org/10.1093/jeea/jvz025>
- Currie, S. (2018). Tourism and emerging island economies: An understanding of stakeholder perspectives in Timor-Leste. *International Journal of Research*, 12.
- Eriksan, E. H., Salam, I., & Alwi, L. (2021). Clove Farming Performance in Wawolesea Sub District North Konawe District. *International Journal of Agricultural Social Economics and Rural Development (Ijaserd)*.
- Fachrina, S., & Broto, R. W. (2023). Optimization of Soxhlet Extraction of Candlenut Oil (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) Using Factorial Experimental Design Level 23. *Journal of Vocational Studies on Applied Research*.
- Feintrenie, L., Ollivier, J., & Enjalric, F. (2010). How to Take Advantage of a New Crop? The Experience of Melanesian Smallholders. *Agroforestry Systems*, 79, 145-155. DOI:10.1007/s10457-010-9285-z
- Feintrenie, L., Ollivier, J., & Enjalric, F. (2010). How to Take Advantage of a New Crop? The Experience of Melanesian Smallholders. *Agroforestry Systems*, 79, 145-155. DOI:10.1007/s10457-010-9285-z
- Fraga, L. G., Teixeira, C. F., & Ferreira, M. E. C. (2019). The potential of renewable energy in Timor-Leste: An assessment for

- biomass. *Energies*, 12(1441), 1–12.
<https://doi.org/10.3390/en12081441>
- Fraga, L. G., Teixeira, J. C. F., & Ferreira, M. E. C. (2019). *The Potential of Renewable Energy in Timor-Leste: An Assessment for Biomass*.
- Fream, W. (1883). The Tropical Agriculturist: A Monthly Record of Information for Planters of Coffee, Tea, Cocoa, Cinchona, Indiarubber, Sugar, Tobacco, Cardamoms, Palms, Rice, and Other Products Suited for Cultivation in the Tropics. *Nature*, 28, 459-460.
- Geograf Muda. (2017). *Geografi Negara Timor Leste*. Geograf Muda.
- Gomes, L. M., Ali, M. S. S., Ala, H. A., & Salman, D. (2023). *The Influence of Climate and Weather on the Arabica and Robusta Coffee Development and Production in the Ermera District of Timor-Leste*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
- Graciana, G., Fadillah, A., & Kurniawan, D. (2019). Nucleus-Estate Smallholder Partnership: Towards Export Competitiveness of Timor Coffee. *International Journal of Business and Management Invention*, 8(10), 35-41.
DOI:10.33488/jp.v8i10.9876
- Groark, K. P. (2010). The Angel in the Gourd: Ritual, therapeutic, and protective uses of tobacco (*Nicotiana tabacum*) among the Tzeltal and Tzotzil Maya of Chiapas, Mexico. *Journal of Ethnobiology*, 30(1), 5-30.
- Gusmão, R. D., Williams, R., Nesbitt, H., & Andersen, R. (2021). Adaptation of grain legumes to terminal drought conditions after rice harvest in Timor-Leste. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 314, 107407.
https://consensus.app/papers/adaptation-grain-legumes-terminal-drought-rice-harvest-gusmao/bb3069cb1a9456fc9509258db8bae298/?utm_source=chatgpt
- Guterres, L., Barnabé, J., Barros, A., Charrua, A. B., Duarte, M. C., Romeiras, M., & Monteiro, F. (2023). East Timor as an important source of cashew (*Anacardium occidentale* L.) genetic diversity. *PeerJ*, 11.

- Guterres, L., Duarte, M. C., Catarino, S., Roxo, G., Barnabé, J., Sebastiana, M., Monteiro, F., & Romeiras, M. (2022). Diversity of Legumes in the Cashew Agroforestry System in East Timor (Southeast Asia). *Foods*, 11, 3503. DOI:10.3390/foods11213503
- Handayani, A., Wagiman, F. X., Indarti, S., & Suputa, S. (2019). Insect Quarantine Status in Association with Imported Commodities from Timor Leste Passed through Agricultural Quarantine Ware of Mota'ain-District of Belu. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. DOI:10.22146/JPTI.25885
- Handayani, A., Wagiman, F. X., Indarti, S., & Suputa, S. (2019). Insect Quarantine Status in Association with Imported Commodities from Timor Leste Passed through Agricultural Quarantine Ware of Mota'ain-District of Belu. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. DOI:10.22146/JPTI.25885. Menggambarkan implementasi pengelolaan hama terpadu (IPM) dan strategi karantina tanaman untuk mengurangi penggunaan pestisida.
- Harmadi, S., & Gomes, R. (2013). Developing Timor-Leste's non-oil economy: Challenges and prospects. *Journal of Southeast Asian Economies (JSEAE)*, 30, 309-321.
- Hebbar, K. B., Srinivasa Rao, N. K., & Suresh Kumar, P. (2013). Climate Change and Plantation Crops: Response and Adaptation Strategies for Coconut, Areca nut, and Rubber in India. *Indian Journal of Agricultural Sciences*.
- Hornay, F. R., & Sriwibawanti, E. (2019). *Kebijakan Pemerintah Timor-Leste terhadap Hak Masyarakat atas Tanah dalam Memberikan Kesejahteraan Masyarakat Berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2017*. Kajian Hasil Penelitian Hukum.
- Hu, Y., Chen, J., Fang, L., Zhang, Z., Ma, W., & Ruan, Y. (2019). *Gossypium barbadense* and *Gossypium hirsutum* genomes provide insights into the origin and evolution of allotetraploid cotton. *Nature Genetics*, 51, 739-748.
- Iskandar, J., Iskandar, B. S., Azril, A., & Partasasmita, R. (2017). The practice of farming, processing and trading of tobacco by Sukasari people of Sumedang District, West Java, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 18(4), 1517-1527.

- Jannah, A., Anggarawati, S., Sunardi, S., & Turuy, I. (2022). *Performance of nutmeg (Myristica fragrans) post-harvest and marketing in East Halmahera Regency*. *Advances in Biological Sciences Research*.
- Jesus, M. M. de, Aklimawat, L., Setiawan, B., & Koestiono, D. (2017). Financial feasibility study of Arabica coffee: A case study in Poetete Village, Ermera District, Timor Leste. *Pelita Perkebunan: A Coffee and Cocoa Research Journal*, 33(2), 137-146.
- Jiménez, Á., López, D. R., García, D., Arenas, O., Tapia, J. A., Lara, M. H., & Pérez Silva, A. (2017). Diversity and bioclimatic profiles of Vanilla spp. (Orchidaceae) in Mexico. *Revista De Biología Tropical*, 65(3), 975-987.
https://consensus.app/papers/diversity-profiles-vanilla-orchidaceae-mexico-jimenez/7d4a6fbace045163a525cf85d0f33cfc/?utm_source=chatgpt
- John, S., Papyrakis, E., & Tasciotti, L. (2020). Is there a resource curse in Timor-Leste? A critical review of recent evidence. *Development Studies Research*, 7(1), 141-152.
<https://doi.org/10.1080/21665095.2020.1816189>
- Jumiyati, S., Rajindra, R., Tenriawaru, A., Hadid, A., & Darwis, D. (2017). Sustainable Land Management and Added Value Enhancement of Agricultural Superior Commodities. *International Journal of Agriculture System*, 5(2), 198-206.
DOI:10.20956/IJAS.V5I2.1341
- Kartila, N., Ichsan, A. C., & Markum, M. (2018). Kontribusi Hasil Hutan Bukan Kayu Kemiri (Aleurites moluccana) terhadap Pendapatan Petani Hutan Kemasyarakatan (HKm) Tangga Desa Selengen Kecamatan Kayangan Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Belantara*.
- Khaidir, M., Nasir, M., & Abdullah, F. (2023). Characteristics of Smallholder Coconut Cultivation in North Aceh. *Journal of Agribusiness and Regional Development Studies*.
- Khamis, S. (2015). Timor-Leste Coffee. *Food, Culture & Society*, 18(4), 481-500. DOI:10.1080/15528014.2015.1043109

- Kunio, K., Lahjie, A. M., Hefni, A., & Kristiningrum, R. (2015). The cultivation of vanilla and agar wood with agroforestry system as a model of sustainable forest management in East Kalimantan Province. *Journal of Agroecology*, 1.
- Latumahina, H., Parera, S., & Pattikawa, J. A. (2023). Enhancing Coconut Productivity with Hybrid Varieties: A Community Service Initiative in Nusa Ela Village. *Journal of Community Empowerment in Agriculture*.
- Lee, H. (2021). International aid for agricultural development of Timor-Leste. *The Open Agriculture Journal*.
- Lesmana, R., Yulina Ade, F., Pratiwi, Y., Goewanawan, H., Sylviana, N., Megantara, S., Susianti, S., Tarawan, V., Rejeki, P. S., & Ray, H. (2021). Potential molecular interaction of nutmeg's (*Myristica fragrans*) active compound via activation of caspase-3. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 7(1).
- Lisnawati, A., Lahjie, A. M., Simarankir, B., Yusuf, S., & Ruslim, Y. (2017). Agroforestry system biodiversity of Arabica coffee cultivation in North Toraja District, South Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas*, 18, 741-751.
- Lundahl, M., & Sjöholm, F. (2009). Population Growth and Job Creation in Timor-Leste. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 14(1), 104-90.
- Marques, A., Haneda, N., & Hartoyo, A. P. (2022). Incidence attacks of coffee (*Coffea arabica L.*) pest on agroforestry system in Liquica Regency, Timor Leste. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 959(1), 012010.
- Mateus Maia de Jesus, Lya Aklimawat, B. Setiawan, & D. Koestiono (2017). Financial Feasibility Study of Arabica Coffee: A Case Study in Poetete Village, Ermera District, Timor Leste. *Pelita Perkebunan: Coffee and Cocoa Research Journal*, 33(2), 137-146.
- Mateus Maia de Jesus, Lya Aklimawat, B. Setiawan, & D. Koestiono (2017). Financial Feasibility Study of Arabica Coffee: A Case Study in Poetete Village, Ermera District, Timor Leste. *Pelita Perkebunan: Coffee and Cocoa Research Journal*, 33(2), 137-146.

- Mateus, M. J., Aklimawat, L., Setiawan, B., & Koestiono, D. (2017). Financial feasibility study of Arabica coffee: A case study in Poetete Village, Ermera District, Timor Leste. *Pelita Perkebunan: A Coffee and Cocoa Research Journal*, 33, 137-146.
- Maulana, G., Agustina, L., & Susi, S. (2017). Proses Aktivasi Arang Aktif dari Cangkang Kemiri (*Aleurites moluccana*) dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Aktivator Kimia. *Jurnal Medika Planta*.
- McKnight, R., & Spiller, H. A. (2005). Green Tobacco Sickness in Children and Adolescents. *Public Health Reports*, 120(6), 602-605.
- McWilliam, A. (2022). Distilling livelihoods in Timor-Leste: Fataluku ecologies of practice. *Human Ecology*, April, 605-615. <https://doi.org/10.1007/s10745-022-00328-2>
- Mea, Y. (2021). Factors Affecting Cloves Production in Woewolo Village, Nagekeo District, East Nusa Tenggara Province, Indonesia. *Journal of Agriculture and Rural Development Studies*.
- Molyneux, N. A. D., Cruz, G. R. D., Williams, R., Andersen, R., & Turner, N. (2012). Climate change and population growth in Timor Leste: Implications for food security. *AMBIO*, 41, 823-840.
- Molyneux, N. A. D., Soares, I., & Neto, F. (2014). Modeling current and future climates using WorldClim and DIVA software: Case studies from Timor Leste and India. *Journal of Crop Improvement*, 28, 619-640.
- Moon, H. S., Nifong, J., Nicholson, J. S., Heineman, A., Lion, K., van der Hoeven, R., Hayes, A., & Lewis, R. S. (2009). Microsatellite-based analysis of tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) genetic resources. *Crop Science*, 49(6), 2149-2159.
- Moore, A., Dormody, T. J., VanLeeuwen, D., & Harder, A. (2014). Agricultural sustainability of small-scale farms in Lacluta, Timor Leste. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 12, 130-145.
- Moore, S., Bennett, M., Danielsen, F., & Poulsen, M. K. (2014). *Sustainability on Small-Scale Farms in Lacluta, Timor-Leste: Analysis and Recommendations*. Agriculture and Food Security.

- Murniati, Suharti, S., Yeny, I., & Minarningsih. (2022). Cacao-based agroforestry in conservation forest area: Farmer participation, main commodities and its contribution to the local production and economy. *Forest and Society*, 6(1), 243–274. <https://doi.org/10.24259/fs.v6i1.13991>
- Nanlohy, F., & Mocosuli, Y. (2020). Nutmeg (*Myristica fragrans*) of North Minahasa Molecular Entication Based on Chloroplast DNA of matK gene. *Indonesian Biodiversity Journal*.
- Ningsih, A. S., B., N., & Malamassam, D. (2021). Candlenut Business Development Strategy (*Aleurites mollucana* L.Wild) in KPHL Selayar. *International Journal of Science and Management Studies (IJSMS)*.
- Noltze, M., Schwarze, S., & Qaim, M. (2013). Impacts of Natural Resource Management Technologies on Agricultural Yield and Household Income: The System of Rice Intensification in Timor Leste. *Ecological Economics*, 85, 59-68.
- Noltze, M., Schwarze, S., & Qaim, M. (2013). Impacts of Resource Management Technologies on Yield and Income in Smallholder Agriculture: The System of Rice Intensification in Timor Leste. *American Journal of Agricultural Economics*, 95(2), 381-399. DOI:10.1093/ajae/aas099
- Nugraha, A. T., Prayitno, G., & Khoiriyah, L. A. (2021). Land suitability and economic performance in the Pasuruan region for coffee development. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 16(2), 229–236. <https://doi.org/10.18280/ijmdp.160203>
- Olivet, Y. E., Sánchez-Girón, V., & Hernanz, J. L. (2014). Reduced tillage for tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) production in East Cuba. Soil physical properties and crop yield. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 12(3), 611-622.
- Ovender, F., Hartawan, R., & Marwan, E. (2021). Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Pemberian Kompos Limbah Kelapa Sawit. *Jurnal Media Pertanian*. DOI:10.33087/jagro.v6i2.118
- Palmer, L., & De Carvalho, M. (2008). *Nation Building and Resource Management: The Politics of 'Nature' in Timor Leste*. *Geoforum*, 39(4), 1321-1332.

- Paudel, B. R., Adhikari, S., Oliveira, J. S., & Sheil, D. (2022). Agroforestry Opportunities and Challenges in Timor-Leste: A Review. *Agroforestry Systems*, 96, 1-18.
- Paudel, S., Baral, H., Rojario, A., Bhatta, K. P., & Artati, Y. (2022). Agroforestry: Opportunities and challenges in Timor-Leste. *Forests*, 13(41), 1–11. <https://doi.org/10.3390/f13010041>
- Rahardiyan, D., Poluakan, M., & Moko, E. (2020). Physico-chemical properties of nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt) from North Sulawesi. *French Journal of Chemistry*, 5(1), 23-31.
- Rapp, R. A., Haigler, C., Flagel, L., Hovav, R., Udall, J., & Wendel, J. (2010). *Gene expression in developing fibres of Upland cotton (Gossypium hirsutum L.) was massively altered by domestication*. *BMC Biology*, 8, 139.
- Razeena, M. B. (2013). Comparison of *Nicotiana tabacum* L cultivation in different agronomic, geographic, and climatic conditions of Kasaragod Dist. of Kerala, India. *The International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*, 3(2), 70-74.
- Rehman, K., Fatima, F., Waheed, I., & Akash, M. S. H. (2019). Opportunities and challenges of using tobacco (*Nicotiana tabacum*) for phytoremediation of soil pollutants. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(19), 19667-19678.
- Renny-Byfield, S., Page, J. T., Udall, J., Sanders, W., & Peterson, D. (2016). Independent Domestication of Two Old World Cotton Species. *Genome Biology and Evolution*, 8, 1940-1947.
- Riptanti, E. W., Qonita, A., & Uchyani, R. (2019). *Revitalization of Cloves Cultivation in Central Java, Indonesia*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 314.
- Rodrigo, W., Dahanayake, N., & Senanayake, S. (2015). Germination potential of toddy palm (*Caryota urens*), cardamom (*Elettaria cardamomum*) and nutmeg (*Myristica fragrans*) seeds under in vivo conditions. *Tropical Agricultural Research and Extension*, 15(4), 115.
- Rojario, A., Rusdiana, O., & Ichwandi, I. (2022). Sandalwood (*Santalum album* Linn) development strategy to improve the economics society in Timor-Leste: community views. *Jurnal Pengelolaan*

Sumberdaya Alam dan Lingkungan (*Journal of Natural Resources and Environmental Management*).
DOI:10.29244/jpsl.12.3.485-500

- Rola-Rubzen, M. F., Paris, T., Hossain, M., & Murray-Prior, R. (2011). Challenges and constraints in cocoa production and marketing in Southeast Asia. *Asian Journal of Agriculture and Development*, 8(1), 35-50.
- Romu, M. T. H., Nuryanti, S., & Aminah, S. (2020). Analysis of Calcium (Ca) and Potassium (K) Levels in Candlenut Shells (*Aleurites moluccana* Willd). *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika*.
- Santosa, E., Sugiyama, N., Nakata, M., & Kawabata, S. (2005). Profitability of Vanilla Intercropping in Pine Forests in West Java, Indonesia. *Japanese Journal of Tropical Agriculture*, 49, 207-214.
- Shepherd, C., & McWilliam, A. (2013). *Cultivating Plantations and Subjects in East Timor: A Genealogy*. *International Review of Environmental History*, 169, 326-361.
- Sidayat, M., & Fatmawati, M. (2020). Study on Perception and Acceptance of Nutmeg Farmers Toward the National Rehabilitation Program: Increasing the Production of Cash Crop Commodities (Nutmeg) in Tidore-North Maluku-Indonesia. *Proceedings of the 5th International Conference on Food, Agriculture and Natural Resources (FANRes 2019)*. DOI:10.2991/aer.k.200325.070
- Sidayat, M., & Fatmawati, M. (2020). *Study on Perception and Acceptance of Nutmeg Farmers Toward the National Rehabilitation Program: Increasing the Production of Cash Crop Commodities (Nutmeg) in Tidore-North Maluku-Indonesia*. *Proceedings of the 5th International Conference on Food, Agriculture and Natural Resources (FANRes 2019)*. DOI:10.2991/aer.k.200325.070
- Sidayat, M., & Fatmawati, M. (2020). *Study on Perception and Acceptance of Nutmeg Farmers Toward the National Rehabilitation Program: Increasing the Production of Cash Crop Commodities (Nutmeg) in Tidore-North Maluku-Indonesia*. *Proceedings of the 5th International Conference on Food, Agriculture and Natural Resources (FANRes 2019)*.

- Silva, H. B. da, Fernandes, Q. G. C., Flores, A. F., Jehambur, A., & Bewuuko, M. R. (2023). Timor-Leste's coffee diversification: A case study of the hospitality industry in Dili, Timor-Leste. *Timor Leste Journal of Business and Management*.
- Silva, H. B., Fernandes, Q. G. C., Flores, A. F., Jehambur, A., & Bewuuko, M. R. (2023). Timor-Leste Coffee Diversification: A Case Study of Hospitality Industry in Dili, Timor-Leste. *Timor Leste Journal of Business and Management*, 5
- Straaten, O., Veldkamp, E., & Gockowski, J. (2015). Conversion of Lowland Forests to Tree Cash Crop Plantations in Ghana Causes a Lasting Loss in Soil Carbon and Nitrogen Stocks. *Science of the Total Environment*, 547.
- Susilowati, A., Dalimunthe, A., Rachmat, H. H., Elfiati, D., Sinambela, P., & Larengkeng, S. H. (2020). *Morphology and germination of the candlenut seed (Aleurites moluccana) from Samosir Island-North Sumatra*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 454.
- Thu, P. M., Barreto, J., Erskine, W., Williams, R., Soares, A., Ximenes, V., Ximenes, A., Fernandes, M., Agostinho, O. P., & Page, T. (2023). Towards a diversified agricultural forest-based economy: Community views of planting sandalwood in Timor-Leste. *Forest and Society*.
- Thu, P. M., Barreto, J., Erskine, W., Williams, R., Soares, A., Ximenes, V., Ximenes, A., Fernandes, M., Agostinho, O. P., & Page, T. (2023). Towards a Diversified Agricultural Forest-Based Economy: Community Views of Planting Sandalwood in Timor-Leste. *Forest and Society*.
- Tjokrodiningrat, S., Ashari, S., Syekhfani, & Aini, N. (2016). The characteristics of nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt) growth using agroforestry system in Ternate Island, Indonesia. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 58, 13-23.
- Utomo, B., Prawoto, A., Bonnet, S., Bangviwat, A., & Ismayadi, I. (2016). Performance of cocoa production under monoculture versus agroforestry systems in Timor Leste. *International Journal of Forestry Research*, 20(2), 83-95.

- Variyana, Y., Ermaya, D., Shintawati, S., Cendekia, D., & Mahfud, M. (2023). Response Surface Methodology-Based Parameter Optimization of Candlenut Seeds Extraction (*Aleurites moluccana* Willd). *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*.
- Viot, C. (2019). *Domestication and varietal diversification of Old World cultivated cottons (Gossypium sp.) in the Antiquity*. *Revue d'ethnoécologie*.
- Viot, C., & Wendel, J. (2023). Evolution of the Cotton Genus, *Gossypium*, and Its Domestication in the Americas. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 42(1), 1-33.
- Wahyudi, A., Ermiami, & Sujianto, S. (2023). *Analysis of sustainability ranking of vanilla cultivation systems in West Java, Indonesia*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1133, 012062.
- Wang, M., Tu, L., Lin, M., Lin, Z., Wang, P., & Zhang, X. (2017). Asymmetric subgenome selection and cis-regulatory divergence during cotton domestication. *Nature Genetics*, 49, 579-587.
- Watt, S., McNamara, K., & Nesbitt, H. (2018). Providing useful climate information to subsistence farmers: The case of Timor-Leste. *Journal of Food Agriculture & Environment*, 16, 64-72.
- Watt, S., McNamara, K., & Nesbitt, H. (2018). Providing useful climate information to subsistence farmers: The case of Timor-Leste. *Journal of Food Agriculture & Environment*, 16, 64-72.
- Watteyn, C., Fremout, T., Karremans, A. P., Huarcaya, R. P., Bolaños, J. B. A., Reubens, B., & Muys, B. (2020). Vanilla distribution modeling for conservation and sustainable cultivation in a joint land sparing/sharing concept. *Ecosphere*, 11(3), e03056. <https://doi.org/10.1002/ecs2.3056>
- Wendel, J., & Cronn, R. (2003). Polyploidy and the Evolutionary History of Cotton. *Advances in Agronomy*, 78, 139-186.
- Wendel, J., & Grover, C. (2015). Taxonomy and Evolution of the Cotton Genus, *Gossypium*. *Agronomy Monographs*, 57, 25-44.
- Wikipedia. (2023). *History of East Timor*. Retrieved from Facts and Details. (n.d.). Early History and the Portuguese Colonization of East Timor. Retrieved from
- Williams, B. R. L., Bacon, S., Ferreira, A., & Erskine, W. (2018). An approach to characterise agricultural livelihoods and

- livelihood zones using national census data in Timor-Leste. *Experimental Agriculture*, 54, 857–873.
<https://doi.org/10.1017/S0014479717000436>
- Williams, R., Nesbitt, H., & Andersen, R. (2013). Sweet potato to contribute to food security in Timor-Leste. *Food Security*, 5(4), 555-564.
- Yang, Z., Qanmber, G., Wang, Z., Yang, Z., & Li, F. (2020). *Gossypium Genomics: Trends, Scope, and Utilization for Cotton Improvement*. Trends in Plant Science.
- Yoo, M., & Wendel, J. (2014). *Comparative Evolutionary and Developmental Dynamics of the Cotton (Gossypium hirsutum) Fiber Transcriptome*. PLoS Genetics, 10.
- Yusuf, W. A., Neswati, R., & Nathan, S. (2023). Analysis of Land Suitability of Clove (*Syzygium aromaticum* L.) in the Humid Tropics of South Sulawesi. *Journal of Agroecology and Environmental Sustainability*.

BIOGRAFI PENULIS



Dr. Ir. Lucio Marcal Gomes, S.P., M.EngoAgron, was born in Atsabe District, Ermera Regency on May 25, 1966. Education of Wijaya Atsabe State Elementary School (SDN) in 1978-1981, Junior High School (SMPN) Dili, 1981-1984, Malang Senior High School of Agriculture (SPMAN) in 1984-1987, Diploma I of the Faculty of Non-Degree of Hasanuddin University in the academic year 1990-1991, Diploma of Three Non-Degree Faculties of Hasanuddin University, 1992-1994, Strata One (S1) Faculty of Agriculture, Hasanuddin University 1994-1987, Master of the School of Technology of Évora University of Portugal, 2010- 2013; Doctoral Program in Agricultural Sciences, Graduate School of Hasanuddin University 2018-2023. The author has a structural position as a permanent Lecturer at the Department of Agronomy, Faculty of Agriculture of Nacional University of Timor Lorosa'e 2000 until now, Rector of ETCI 2003 -2023, Vice President of PDC 2000-2007, Member of the first National Parliament 2002-2007, Chairman of the Mota Bandeira Atsabe Foundation 2009-Until now, Liason officer Hasanuddin University in Timor Leste 2024 until now, International Lecture In Doctoral Program at Graduate School

Hasanuddin University 2024- until now. This book is the second scientific work published by Penebar Swadaya after the book producing high quality Plantation Plant Seeds and Seedlings. To communicate with the author, readers can contact him via:

1. Address of the Office of the Department of Agronomy, Faculty of Agriculture at the Nacional University of Timor Lorosa'e Rua Avenida de Lisboa Dili Timor Leste.
2. Home Address Avenida Beco Ainitas Tahan Suco Manleuana Posto Administrativo Dom Aleixo Municipio Dili Timor Leste.
3. Email: Etcirector@Gmail.Com, lucioungunhas@gmail.com
(+670) 77232930, 78601919)



Dr. Yusmia Widiastuti, S.P., M.M., was born in Sampang, East Java, on August 16., 1976. The author's basic education began at SDN Ngunut 1 (1982–1986) and continued at SDN Gunong Sekar 1 (1986–1988). The author then continued her junior secondary education at SMPN 1 Sampang (1988–1989) and SMPN 1 Situbondo (1989–1991) before completing senior secondary education at SMAN 1 Jember (1991–1994). At the higher education level, the author completed the Bachelor's Program (S1) in the Socio-Economic Studies Program, Faculty of Agriculture, Jember University in 1999. The author then continued her Masters in Management (S2) at the Jember University Postgraduate Program in 2002. The author has graduated from the Doctoral Program (S3) in the field of Agricultural Sciences, Agribusiness Interests, Faculty of Agriculture, Brawijaya University, in 2024. Currently, the author serves as a permanent lecturer at the Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture and Fisheries, University of 17 August 1945 Banyuwangi. The author has a special interest in the field of agribusiness and teaches various courses, including Basic Management, Agricultural Economics, Agribusiness Management, Marketing of Agricultural Products, Agricultural Extension, and Statistics. In addition to teaching, the author actively participates as a speaker in various seminars and discussions, addressing topics related to marketing, agriculture, and literacy and numeracy.

Several anthology books that have been published include: Agricultural Economics (2021), Sustainable Agricultural Agribusiness Planning (2022), Economic Statistics (2023), Human Resource

Management Theory (2023), Basics of Agribusiness (2023), Theory and Big Data in Decision Making (2023). Meanwhile, the books published as sole author are: Agricultural Economics (2022), Agribusiness Management (2021), and Marketing of Agricultural Products (2023). To communicate with the author, readers can contact her via:

1. Address of the Office of the Faculty of Agriculture and Fisheries, University of 17 August 1945 Banyuwangi, Jl. Adi Sucipto No 26 Banyuwangi, East Java, Indonesia
2. Email: yusmia@untag-banyuwangi.com



Prof. Dr. Ir. Dopy Roy Nendissa, M.P.

Prof. Dr. Ir. D. Roy Nendissa, MP, was born on Rote Island, Rote Ndao Regency, East Nusa Tenggara Province (NTT), Indonesia. The author is a Professor in the Agribusiness Study Program, Faculty of Agriculture, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Indonesia. The author earned a Bachelor's degree in Agriculture (Ir.) from the Faculty of Agriculture, Department of Socio-Economic Agriculture, Universitas Nusa Cendana. The Master of Agriculture (MP) and Doctorate (Dr.) degrees were both obtained from the Graduate Program in Agricultural Economics, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia.

Throughout the academic career, the author has written and published several books in the field of expertise. Among the notable works are: *Agricultural Sector Profile in NTT* (2006), *Labor in the Informal Sector in NTT: A Gender Perspective*, *Changes in Farmers' Economic Behavior in Responding to Direct Seeded Rice Technology (TABELA)*, *Changes in Household Consumer Behavior in Choosing Flour-Based Food Products*, and *Farmers' Attitudes and Perceptions toward the Development of Dryland Palawija Farming Models*. The last three books were co-authored with Dr. Syamsu Barhiman. In addition, the author has contributed actively to several book chapters and published numerous scientific articles in both national and international journals.

The most recent book, *Beef Cattle Market Strategy in Indonesia: Applying the Structure, Conduct, and Performance Approach*, reflects the author's deep engagement with agribusiness market strategy and development issues in Indonesia.

In addition to teaching, the author actively writes for international journals and conducts research, both independently and in collaboration with various institutions. The author is also deeply

involved in community service activities, working together with university partner consortia on various development programs.

The author's academic contributions also extend to the study of regional economic potential, as shown in the work titled *The Economic Potential of Leading Plantation Crops in Timor-Leste*, which highlights a consistent commitment to addressing agribusiness challenges and opportunities across Southeast Asia.