

Diversifikasi Usaha untuk Keberlanjutan Lingkungan dalam Kerangka Reforma Agraria melalui Pertanian Karbon

Hadi Arnowo¹

¹PPSDM Kementerian Agraria Tata Ruang/ Badan Pertanahan Nasional
Jalan Akses Tol Cimanggis, Gunung Putri, Kabupaten Bogor, Jawa Barat

*Koresponden email: h_arnowo@yahoo.com

Vol. 4, No. 2

Oct 2024

Received

June 24th, 2024

Accepted

Oct 2nd, 2024

Published

Oct 8th, 2024

ABSTRACT

The accelerating pace of climate change has prompted many countries to reduce carbon emissions through carbon farming. Carbon farming plays a crucial role in climate change mitigation by absorbing carbon while also offering economic benefits to farmers. This study aims to examine the mechanisms of carbon farming practices within the framework of agrarian reform. A descriptive qualitative method was employed, collecting data from relevant regulations, scientific papers, and activity reports. Carbon farming is implemented through agroforestry, forest land farming, and environmentally friendly mixed farming. Land designated for carbon farming can be granted rights according to the type of subject. On a large scale, communal carbon farming or partnerships with private companies through nucleus-plasma schemes provide direct financial benefits. Meanwhile, small-scale carbon farming enhances soil fertility and promotes sustainable agriculture. Although carbon farming has yet to fully benefit farmers, it holds potential as part of a sustainable farming movement and land conservation efforts. Sustainable farming aligns with agrarian reform by ensuring the continuous use of land. Therefore, farmers involved in agrarian reform can also reap the rewards of carbon farming.

Keywords: Climate Change, Carbon Farming, Carbon Trading

INTISARI

Percepatan perubahan iklim global mendorong banyak negara untuk mengurangi emisi karbon melalui praktik pertanian karbon. Pertanian karbon berperan penting dalam mitigasi perubahan iklim dengan menyerap karbon sekaligus memberikan keuntungan ekonomi bagi petani. Kajian ini bertujuan menelaah mekanisme pelaksanaan pertanian karbon oleh masyarakat dalam kerangka reforma agraria. Metode yang digunakan adalah kualitatif deskriptif, dengan pengumpulan data dari peraturan terkait, tulisan ilmiah, dan laporan kegiatan. Pertanian karbon dilakukan melalui agroforestri, pertanian lahan hutan, dan pertanian campuran yang ramah lingkungan. Lahan untuk pertanian karbon dapat diberikan hak sesuai subjeknya. Skala luas pertanian karbon yang dikelola secara komunal atau melalui kerja sama dengan perusahaan swasta menggunakan pola inti-plasma dapat memberikan keuntungan langsung. Sementara itu, pertanian karbon skala terbatas bermanfaat bagi kesuburan tanah dan pertanian berkelanjutan. Meskipun pertanian karbon belum memberikan manfaat besar bagi petani, konsep ini dapat menjadi bagian dari gerakan pertanian berkelanjutan dan pemanfaatan lahan secara lestari. Pertanian berkelanjutan relevan dengan reforma agraria, yang bertujuan menjamin pemanfaatan lahan secara terus menerus, sehingga petani peserta reforma agraria juga dapat memperoleh manfaat dari praktik pertanian karbon.

Kata Kunci: Perubahan Iklim, Perdagangan Karbon, Pertanian Karbon

A. Pendahuluan

Laju perubahan iklim (*climate change*) dewasa ini memberikan dampak negatif bagi kehidupan manusia dalam bentuk bencana iklim (*climate disaster*) yang belum pernah atau jarang sebelumnya (Siswanto dkk., 2016). Bencana iklim di Indonesia sepanjang tahun 2023 tercatat sebanyak 1.675 kejadian bencana hidrometeorologi (Mochamad & Sukadri, 2023). Selain bencana iklim tersebut, perubahan iklim juga menyebabkan meningkatnya wabah penyakit, berkurangnya ketersediaan air tawar,

rusaknya ekologi dan habitat penting serta menurunnya produksi pertanian (Iskandar, 2022).

Upaya mengatasi perubahan iklim paling utama adalah dengan menekan emisi karbon serta gas rumah kaca lainnya (Danendra & Mujiburohman, 2022). Tindakan masyarakat dunia untuk memerangi perubahan iklim adalah melakukan komitmen bersama melalui Perjanjian Paris 2015 yang bekerja sama dengan badan PBB bernama *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)* (Trihusodo, 2021). Indonesia meratifikasi perjanjian tersebut melalui pengesahan Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang pengesahan *Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change* (Persetujuan Paris atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Perubahan Iklim) (Junarto, 2023). Melalui perjanjian tersebut Indonesia menetapkan komitmen nasional (*Nationally Determined Contribution*) untuk menurunkan emisi gas rumah kaca (Septyanun dkk., 2023).

Sebagai tindak lanjut dari undang-undang tersebut, pemerintah Indonesia menerbitkan Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional. Peraturan tersebut menjadi dasar hukum penyelenggaraan nilai ekonomi karbon (Mulyani & Octalica, 2023). Nilai ekonomi karbon merupakan bentuk mitigasi perubahan iklim dengan cara menurunkan konsentrasi gas karbon (CO₂) dan gas rumah kaca di atmosfer bumi (Raihan dkk., 2021; Priyambodo, 2022).

Salah satu instrumen kebijakan yang efektif untuk mitigasi peningkatan gas rumah kaca dan perubahan iklim adalah perdagangan karbon (*carbon trading*) (Anggraini dkk., 2023). Perdagangan karbon merupakan suatu mekanisme pasar dengan tujuan mengurangi emisi gas karbon dan rumah kaca melalui kegiatan jual beli (Samasta, 2023). Sistem perdagangan karbon memungkinkan negara-negara penghasil emisi gas rumah kaca dan negara-negara penyerap karbon melakukan jual beli kredit karbon (Jia, 2020; Lin, 2019; Wang, 2022; Wang, 2020; Xuan, 2020).

Perdagangan karbon harus bersifat adil yang manfaatnya harus dirasakan oleh generasi akan datang dan oleh masyarakat di daerah (Prihatiningtyas dkk., 2023). Objek perdagangan karbon adalah sertifikat kredit karbon yang menyatakan telah dilakukan upaya pengurangan/penurunan emisi di udara melalui kegiatan pengurangan emisi karbon. Perdagangan karbon bersifat *win-win solution* karena berhasil mengkomodir kepentingan lingkungan dan ekonomi (Azizi, 2023). Apabila perdagangan karbon dijalankan, maka negara akan memperoleh keuntungan melalui Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) (Irama, 2020).

Perdagangan karbon membentuk sebuah pasar karbon dimana perusahaan penghasil emisi dapat membeli kredit karbon (ICDX Group, 2024). Meskipun pasar karbon di Indonesia telah terbentuk tetapi masih perlu dikuatkan dengan ketentuan mekanisme transaksi karbon (Ariyanti dkk., 2024). Menurut Djaenudin dkk. (2016) mekanisme transaksi yang jelas akan menggairahkan pasar karbon dalam bentuk peningkatan volume perdagangan karbon.

Pengalaman di China dalam penerapan pasar karbon masih memerlukan koordinasi antara pemerintah pusat dan daerah, pembagian keuntungan yang jelas di antara pihak-pihak yang terlibat, inovasi produk dan profesionalisme pelaksana di lapangan (Zhou & Li, 2019) serta intensitas sosialisasi kepada pihak swasta (Yi, dkk., 2020). Selain itu dari segi bisnis, pasar karbon membutuhkan dukungan lembaga keuangan dan perdagangan saham serta jaminan hutang (Zhang dkk., 2020).

Salah satu bentuk nyata dari perdagangan karbon adalah pertanian karbon (*carbon farming*). Pertanian karbon sangat efektif dalam mitigasi perubahan iklim (Tariq dkk., 2023) tetapi sekaligus memiliki potensi usaha yang menguntungkan bagi negara dan masyarakatnya (Sharma dkk., 2021). Pengertian pertanian karbon adalah berbagai penggunaan lahan dan praktik pengelolaan lahan yang dirancang untuk mengurangi emisi dari kegiatan pertanian, atau menyerap karbon di penyerap alami seperti tanah dan vegetasi (Smith dkk., 2008). Secara prinsip pengusahaan pertanian karbon adalah usaha tani yang menerapkan prinsip-prinsip ekologis yang didukung teknologi dengan memperhitungkan satuan karbon yang dihasilkan (Dumbrell dkk., 2016). Bentuk pertanian karbon tidak mengarah pada suatu jenis komoditi pertanian (monokultur) tetapi dapat juga dalam bentuk berbagai jenis tanaman (polikultur) bahkan dimungkinkan berbagai usaha sektor pertanian (*mixed agriculture*).

Pertanian karbon memberikan keuntungan bagi petani pelaku usaha tergantung pada sistem pertanian, lokasi dan praktik budidaya (Tang dkk., 2016). Usaha pertanian karbon memberikan keuntungan ekonomi secara langsung berdasarkan nilai tangkapan karbon (sekuestrasi karbon) yang diperdagangkan (Grimaud & Rouge, 2014) dan secara tidak langsung melalui manajemen pengelolaan lahan yang ramah lingkungan (Li & Martino, 2024; Baumber dkk., 2019).

Reforma agraria digulirkan pemerintah Indonesia sebagai salah satu program untuk meningkatkan kesejahteraan para petani melalui fasilitasi akses ke sumber daya alam dan keuangan/modal (Arisaputra, 2016; Junarto & Djurdjani, 2020; Pujiriyani, 2022). Kegiatan reforma agraria sangat relevan dengan pertanian karbon yaitu melalui larangan pemindahtanganan dalam jangka waktu minimal 10 tahun yang dapat menekan laju perubahan penggunaan lahan sehingga pertanian karbon dapat berjalan efektif (Pahlevi dkk., 2020). Menilik dari latar belakang dan ruang lingkup, pertanian karbon yang terintegrasi dengan reforma agraria berpotensi meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui sistem pertanian ramah lingkungan dan efektif (Shie & Maulana, 2024).

Kesenjangan utama yang diidentifikasi dari latar belakang penelitian ini mencakup kurangnya mekanisme yang jelas untuk pelaksanaan pasar karbon di Indonesia, minimnya sosialisasi kepada petani mengenai pertanian karbon, serta belum adanya bukti nyata bagaimana integrasi pertanian karbon dan reforma agraria dapat menguntungkan petani dengan lahan terbatas (Li & Martino, 2024; Baumber dkk., 2019; Shie & Maulana, 2024). Hal ini menciptakan peluang untuk penelitian lebih lanjut (termasuk kebaruan dari penelitian ini) dalam mengeksplorasi bagaimana kebijakan pertanian karbon dapat diimplementasikan secara efektif dan memberikan manfaat yang adil serta berkelanjutan bagi semua pihak yang terlibat.

Pertanian karbon dapat diintegrasikan dengan pelaksanaan reforma agraria perlu dipelajari melalui pertanyaan masalah yaitu bagaimana pertanian karbon dapat memberikan keuntungan bagi petani dengan lahan terbatas dalam kerangka reforma agraria. Pertanyaan masalah tersebut akan menggali jawaban mengenai proses bisnis pertanian karbon yang dapat memberikan keuntungan bagi petani dengan lahan terbatas. Hal ini sangat penting sebagai masukan untuk pelaksana program agraria dalam mengintegrasikan pertanian karbon ke dalam kerangka reforma agraria. Kajian ini bertujuan untuk menelaah mekanisme pelaksanaan pertanian karbon oleh masyarakat dalam kerangka reforma agraria.

B. Metode Penelitian

Kajian mengenai pertanian karbon dalam kerangka reforma agraria merupakan kajian lintas disiplin ilmu. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif deskriptif yaitu menjelaskan keterkaitan data kualitatif yang terkumpul yang berasal dari studi pustaka dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku (Creswell, 2016). Data kualitatif berasal dari jurnal ilmiah, artikel-artikel terkait serta peraturan-peraturan terkait dengan substansi permasalahan. Data kualitatif yang terkumpul, kemudian diidentifikasi pelaksanaan dan menggambarkan proses bisnis pertanian karbon. Hasil analisis persoalan pertanian karbon kemudian dikaitkan dengan ketentuan peraturan terkait bidang agraria dan secara khusus menyoroti keterkaitan dengan program reforma agraria. Selanjutnya penulis melakukan studi pustaka mengenai kelayakan secara ekonomis mengenai usaha pertanian karbon yang dijalankan oleh petani kecil dalam rangka kegiatan reforma agraria dan potensi pengembangan kegiatan usaha pertanian karbon yang berdampak positif bagi kemakmuran masyarakat.

C. Hasil dan Pembahasan

C.1. Proses Bisnis Pertanian Karbon dalam Kerangka Reforma Agraria

Kegiatan pertanian karbon tidak lepas dari kerangka perdagangan karbon. Secara konsep, pertanian karbon mengusahakan tanah untuk ditanami berbagai jenis tumbuhan untuk menangkap dan menyimpan emisi karbon. Satuan perhitungan karbon adalah Nilai Ekonomi Karbon (NEK) atau *carbon pricing* yang didefinisikan sebagai nilai terhadap setiap unit emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari kegiatan manusia dan kegiatan ekonomi. NEK merupakan nilai ekonomi dari jumlah karbon yang diserap dalam bentuk kredit karbon, pajak karbon, insentif fiskal, atau format lain yang ditetapkan oleh pemerintah. Komoditi karbon yang dihasilkan dapat digolongkan komoditi jasa lingkungan (*environmental service commodities*).

Pertanian karbon merupakan bagian dari sistem perdagangan karbon yang didefinisikan sebagai sistem pertanian yang menghasilkan karbon sebagai komoditi jasa lingkungan. Bentuk pertanian karbon memiliki variasi penerapan sesuai karakteristik ekosistem serta kondisi sosial ekonomi masyarakat setempat.

Pertanian karbon dapat diusahakan oleh masyarakat dan swasta dengan pembinaan dari kementerian terkait.

Jenis pertanian karbon yang dapat dilaksanakan adalah sebagai berikut.

- a) Agroforestri (wanatani). Sistem agroforestri memadukan konsep pengelolaan tumbuhan hutan (*woods*) dengan tanaman pertanian (*crops*) dalam satu hamparan. Pengertian agroforestri menurut Huxley (1999) dalam Hairiah dkk.. (2003) mengacu pada sistem penggunaan tanah yang menggabungkan tanaman kayu (*woods*) dan tanaman budidaya (*crops*) secara bersamaan (*mixed crop*) atau berurutan (*sequential crop*) pada unit lahan yang sama. Sistem penggunaan tanah dalam agroforestri harus terbentuk interaksi ekologis dan ekonomis antar komponen agroforestri sehingga menghasilkan berbagai produk secara berkelanjutan serta meningkatkan keuntungan sosial, ekonomi dan lingkungan bagi semua pengguna lahan. Contoh usaha agroforestri yang disebut dengan repong di wilayah Krui di Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung. Masyarakat mengusahakan hutan damar milik masyarakat dengan diselingi komoditi tanaman ekonomis (*cash crops*) baik setahun maupun tahunan seperti aren, pisang, dan sebagainya.
- b) Pertanian lahan hutan (*woodland agriculture*). Konsep jenis pertanian ini adalah menumbuhkan hamparan tanah hutan dengan berbagai vegetasi. Di atas areal ini tidak ditanami tanaman komoditi yang bernilai ekonomi melainkan tumbuhan hutan yang memiliki tajuk (kanopi) tinggi dan tumbuhan lain sebagai penutup lahan. Jenis pertanian ini dapat berupa kawasan dengan vegetasi asli (primer) atau kawasan yang ditanami vegetasi hutan (sekunder). Pertanian karbon jenis ini lebih sesuai pada hutan produksi.
- c) Pertanian campuran dengan pengelolaan secara cerdas (*smart management on mixed cropping*). Pertanian yang diusahakan adalah pertanian campuran yang ramah lingkungan (*eco-friendly agriculture*) dengan pengelolaan secara cerdas. Pengelolaan secara cerdas adalah teknik budidaya yang memperhatikan prinsip-prinsip ekologis dan keseimbangan alam, meminimalisir penggunaan zat kimia untuk mereduksi penggunaan karbon dan pengaturan pola tanam (*crop rotation*).

Pertanian karbon dapat diberikan hak atas tanah sebagaimana jenis usaha pertanian lain yang telah berjalan dengan ketentuan sebagai berikut.

- a) Jenis usaha pertanian karbon harus memiliki nilai ekonomi. Dalam hal ini, pertanian karbon memberikan nilai ekonomi berupa jasa lingkungan dalam bentuk kandungan karbon yang dapat diperdagangkan dalam satuan setara-ton-CO₂ (*ton CO₂ equivalent*).
- b) Pengusahaan pertanian karbon harus dikelola baik oleh perorangan maupun perusahaan. Bentuk pengelolaan pertanian karbon dapat merujuk pada ketentuan teknis yang dikeluarkan oleh kementerian/lembaga yang berwenang.
- c) Pertanian karbon tetap diperlakukan sebagaimana halnya usaha pertanian lainnya dalam hal hak dan kewajiban pemegang hak sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jenis hak atas tanah yang dapat diberikan untuk pertanian karbon adalah Hak Milik, Hak Pakai dan Hak Guna Usaha. Penetapan Hak Milik adalah untuk pemilik perorangan dengan batasan luas tanah sesuai ketentuan luas maksimum. Tanah pertanian karbon dapat diberikan Hak Pakai untuk perorangan atau badan hukum tetapi dengan jangka waktu pemberian hak yang lebih terbatas dibandingkan Hak Guna Usaha. Hak Guna Usaha (HGU) dapat diberikan atas tanah pertanian karbon yang diusahakan oleh perorangan atau badan hukum. Tanah yang diberikan HGU untuk perorangan dibatasi luas tanah maksimal 25 hektare. Sedangkan untuk badan hukum luas tanah minimal 25 hektare dan maksimal sesuai dengan rekomendasi dari Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang (KKPR).

Persyaratan jenis hak untuk pelaku usaha pertanian karbon dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Penyelenggaraan Pertanian Karbon Berdasarkan Jenis Hak Atas Tanah

No.	Kriteria	Hak Milik	Hak Pakai	Hak Guna Usaha
1	Kepemilikan	Perorangan dan badan hukum yang ditunjuk	Perorangan dan badan hukum	Perorangan dan badan hukum
2	Pembatasan luas tanah	Luas maksimum sesuai wilayah	Batas maksimum sesuai rekomendasi KKPR	- Perorangan: 5-25 Ha - Badan hukum: > 25 sesuai rekomendasi KKPR Ha hingga batas
3	Batas waktu	Tidak ada batas waktu	- Diberikan paling lama 30 thn - Diperpanjang paling lama 20 thn - Diperbaharui paling lama 30 thn	- Diberikan paling lama 35 thn - Diperpanjang paling lama 25 thn - Diperbaharui paling lama 35 thn
4	Pertanian karbon yang sesuai	Pertanian campuran	Pertanian campuran	- Agroforestri - Pertanian campuran
5	Pola pengelolaan	Pengusahaan oleh perorangan dan badan hukum yang ditunjuk	Pengusahaan oleh perorangan dan badan hukum	Pengusahaan oleh perorangan dan badan hukum (plasma dan inti)
6	Keterkaitan dengan pertanian karbon	Pertanian yang menerapkan prinsip-prinsip konservasi dalam skala rumah tangga	Pertanian yang menerapkan prinsip-prinsip konservasi dalam skala ekonomi	Pertanian yang menerapkan prinsip-prinsip konservasi dengan jenis komoditi yang menyerap karbon (jasa lingkungan)

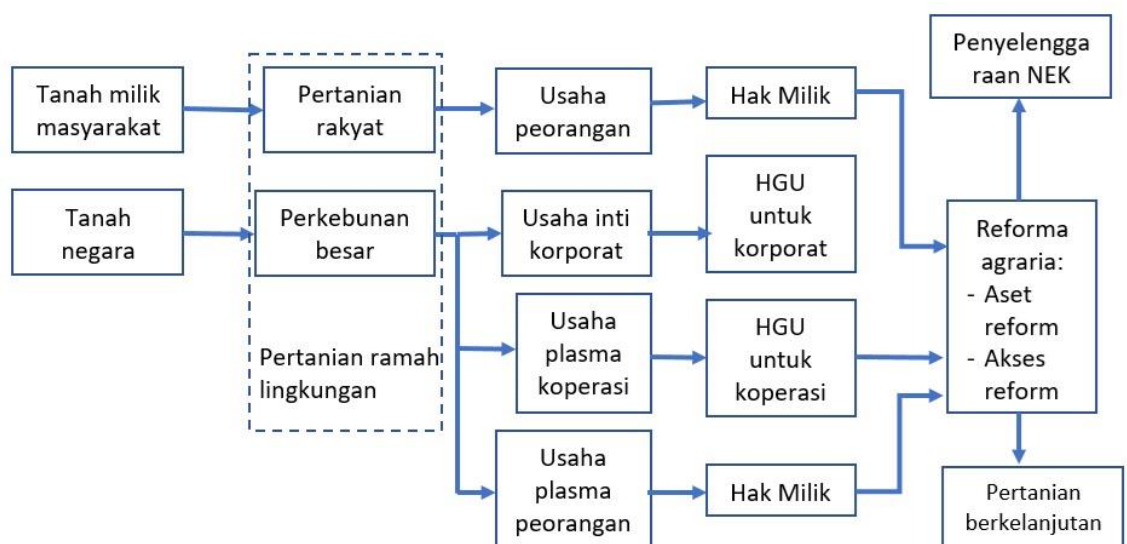
Sumber: Diolah dari berbagai peraturan, 2024

Zheng & Zheng (2023) mengungkapkan bahwa tutupan lahan hutan terbaik dalam penyimpanan karbon adalah hutan dan berikutnya adalah tanah pertanian intensif (*cropland*). Meskipun demikian besarnya luas lahan pertanian dapat diandalkan sebagai penyimpanan karbon dioksida (CO₂) dalam jangka waktu yang lama (sekuestrasi karbon). Pendapat senada juga dikemukakan Yolanda dkk. (2021)

yaitu biomassa pada lahan pertanian berkontribusi terhadap pengendalian karbon yang berada di udara melalui penyerapan karbon dan pelepasan (emisi) CO₂ ke udara dalam konsentrasi serendah mungkin. Sedangkan Latae dkk. (2019) menandakan bahwa kandungan karbon tertinggi adalah pada penggunaan tanah yang memiliki tajuk pohon lebat seperti hutan dan kebun masyarakat dengan jenis komoditi seperti kebun cengkeh dan kakao.

Tumbuhan berkayu dengan tajuk besar memiliki kemampuan menyerap gas karbon yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman pangan dan secara ekologis lebih baik (Waring & Running, 2007). Berdasarkan karakteristik tumbuhan, maka komoditi yang sesuai untuk pertanian karbon adalah tanaman tahunan (*perennial crops*). Praktik usaha dalam pertanian karbon dapat mengacu pada tujuan European Green Deal untuk pertanian dan wilayah perdesaan (*agriculture and rural areas*) yang meliputi keberlanjutan pada aspek sosial, lingkungan dan ekonomi (European Commission, 2024).

Proses bisnis yang menggambarkan tahapan pemanfaatan lahan untuk pertanian karbon adalah seperti Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Proses Bisnis Pertanian Karbon untuk Reforma Agraria.

Sumber: Analisis Peneliti, 2024

Pertanian karbon secara efektif menyerap karbon tanpa mengorbankan usaha pertanian apabila di dalam areal tersebut terdapat variasi penggunaan tanah berupa hutan dan pertanian seperti kebun buah-buahan (*orchard*), padang rumput (*pasture*) dan komoditi pertanian (Nelson & Matzek, 2016). Yang & Tan (2021) menambahkan pertanian karbon harus memiliki areal dengan vegetasi asli dan vegetasi yang dikelola. Kemudian, West dkk. (2010) menguraikan pentingnya mengelola tanah-tanah pertanian (*croplands*) dengan prinsip konservasi serta mempertahankan vegetasi asli (*natural vegetation*).

Untuk mengelola pertanian karbon berdasarkan prinsip pertanian dan konservasi membutuhkan lahan yang cukup luas agar terwujudnya kebersinambungan usaha. Oleh karena itu hanya pihak tertentu yang memiliki lahan

luas dengan jenis hak guna usaha dapat mengusahakan pertanian karbon. Apabila penggunaan tanah untuk penyimpanan karbon dikaitkan dengan usaha masyarakat, maka pilihan yang memungkinkan adalah pertanian dalam pengertian luas diusahakan dengan prinsip-prinsip konservasi secara mandiri perorangan atau tersebut dimungkinkan dilaksanakan dalam kerangka reforma agraria.

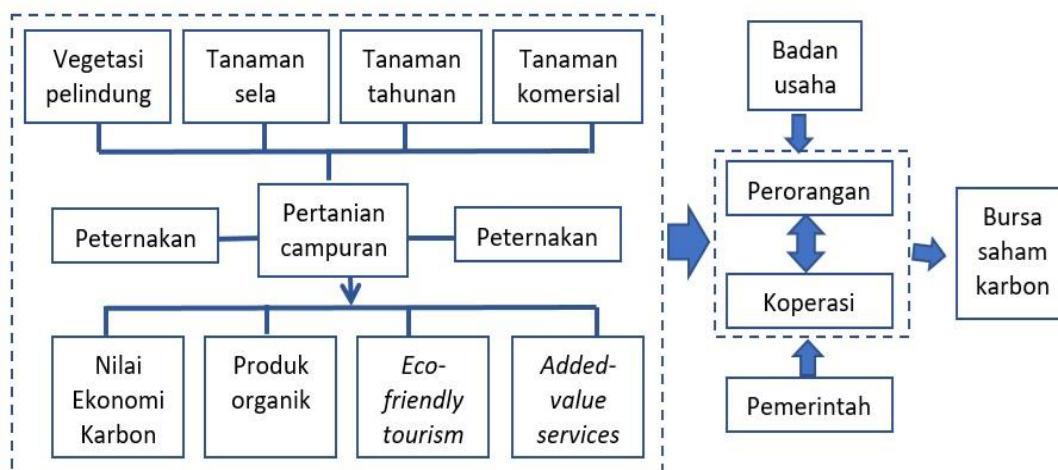
Konsep reforma agraria untuk pertanian karbon meliputi tanah-tanah pertanian yang diusahakan oleh masyarakat, baik yang sedang dalam proses legalisasi aset maupun yang sudah menerima sertipikat tanahnya. Masyarakat petani sebagai peserta program reforma agraria mendapat bimbingan mengenai teknik pertanian berkelanjutan yaitu mengusahakan tanah-tanah pertaniannya dengan prinsip-prinsip konservasi dan pemeliharaan lingkungan hidup.

Besaran keuntungan usaha pertanian karbon dalam skema perdagangan karbon tergantung dengan luas tutupan lahan, jenis vegetasi dan pengelolaan lahan untuk menghasilkan Nilai Ekonomi Karbon (NEK). Bentuk penjualan NEK adalah dengan memperhitungkan besaran nilai karbon yang diserap dalam pertanian karbon dikurangi nilai dasar karbon yang ditetapkan oleh kementerian pertanian. Mekanisme penjualan NEK untuk pertanian karbon secara langsung belum diatur oleh pemerintah sehingga perolehan pendapatan dari penjualan NEK belum dapat diterapkan.

Meskipun pertanian karbon tidak dapat dijadikan sebagai komoditi utama (*primary commodity*) tetapi petani dapat memperoleh manfaat lain berupa jasa lingkungan (*ecosystem services*). Peran petani dalam memelihara lingkungan melalui teknik pertanian konservasi dapat dijadikan usulan kepada pemerintah untuk memperoleh dana pembangunan desa. Terkait dengan pelaksanaan reforma agraria, petani yang menerapkan pertanian karbon dapat difasilitasi oleh pemerintah untuk memperoleh manfaat dalam usaha pertanian seperti insentif, pembangunan irigasi, akses permodalan dan sebagainya.

C.2. Bentuk Diversifikasi Usaha melalui Pertanian Karbon dalam Kerangka Reforma Agraria

Manfaat pertanian karbon bagi petani secara langsung adalah dalam bentuk jasa lingkungan dimana pemerintah memberikan imbalan dalam bentuk bantuan pembangunan di wilayah desa. Di sisi lain, pertanian karbon merupakan wujud dari pertanian ramah lingkungan yang harus dijalankan oleh para petani agar pertanian dapat berkelanjutan. Secara prinsip, pertanian karbon dapat memberikan keuntungan apabila usaha pertanian dijalankan secara agregat dimana nilai ekonomi karbon dihitung dalam satu hamparan tertentu. Pertanian karbon juga dapat dijalankan secara paralel dengan usaha konvensional lainnya yang mendukung.



Gambar 2. Diversifikasi Usaha Pertanian Karbon. Sumber: Analisis Peneliti, 2024

Diagram pada Gambar 2 di atas menunjukkan pertanian karbon dalam kerangka reforma agraria dapat dilakukan melalui kerja sama para petani individu dengan badan koperasi sebagai usaha bersama para petani. Koperasi berperan sebagai agen penilaian dan pengawasan terhadap pelaksanaan kegiatan pertanian agar sesuai dengan kaidah-kaidah pertanian karbon. Selain itu koperasi juga melaksanakan tugas sebagaimana koperasi pertanian lainnya seperti menyediakan sarana produksi dan penampungan penjualan hasil.

Bentuk penyelenggaraan pertanian karbon adalah melalui kerja sama petani dengan perusahaan swasta melalui pola inti plasma. Perusahaan swasta membina petani-petani yang berada di sekitar areal usaha agar menjalankan prinsip-prinsip pertanian berwawasan lingkungan. Apabila pertanian dijalankan secara kolektif berpotensi menghasilkan Nilai Ekonomi Karbon.

Dalam satu hamparan usaha tani dengan areal yang cukup luas terdapat pola pengaturan usaha tani yang berisi pertanian campuran (*mixed-cropping* dan *inter cropping*). Isi dari pertanian campuran adalah vegetasi pelindung (*conservation vegetation*), tanaman sela, tanaman tahunan (*perennial crops*) dan tanaman komersial (*cash crops*). Selanjutnya usaha diversifikasi yang dapat ditambahkan adalah peternakan, perikanan dan usaha mikro seperti hasil olahan pertanian dan produk samping lainnya. Keseluruhan ekosistem usaha dapat menghasilkan berbagai usaha dan jasa komersial seperti penjualan produk secara langsung (*direct selling*), pariwisata berwawasan lingkungan (*eco-friendly tourism*) dan bentuk usaha lainnya. Untuk memberdayakan masyarakat yang terlibat dalam usaha pertanian tersebut di atas diperlukan peran dari badan usaha dan pemerintah sebagai pembina usaha yang selanjutnya dapat membawa kelompok masyarakat dalam mekanisme perdagangan saham karbon.

D. Kesimpulan

Pertanian karbon menawarkan peluang ekonomi melalui penjualan Nilai Ekonomi Karbon, namun tantangan bagi petani kecil sering kali terasa berat karena memerlukan lahan yang luas dan pengelolaan usaha tani yang kompleks. Meski begitu, manfaat nyata dari pertanian karbon untuk masyarakat tidak hanya soal

keuntungan finansial, tetapi juga dalam menjaga kelestarian lingkungan dan sumber daya alam. Dengan demikian, pertanian karbon berkontribusi langsung terhadap keberlanjutan usaha pertanian.

Kegiatan pertanian yang ramah lingkungan ini dapat dianggap sebagai bentuk jasa lingkungan yang layak mendapat kompensasi dari pemerintah, sekaligus mendukung pembangunan desa. Untuk memaksimalkan manfaat bagi petani, penyelenggaraan pertanian karbon bisa dilakukan secara kolektif melalui koperasi. Hal ini membuka akses petani ke mekanisme perdagangan karbon yang lebih luas. Lebih jauh, reforma agraria melalui program reformasi aset dan akses dapat diintegrasikan dengan skema pertanian karbon, berkolaborasi dengan berbagai pihak, untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Mengingat bahwa bisnis pertanian karbon memerlukan waktu cukup lama untuk memberikan hasil, diversifikasi usaha menjadi penting. Ini memungkinkan petani memperoleh manfaat ekonomi jangka pendek sekaligus menjaga kelangsungan usaha dalam jangka panjang.

Daftar Pustaka

- Anggraini, U., Wijaya, S. & Lathif, S. (2023). Tinjauan Kebijakan Pendanaan Perubahan Iklim di Indonesia. *Journal of Law, Administration, and Social Science*, 3(1), 72 - 92. <https://doi.org/10.54957/jolas.v3i1.411> .
- Arisaputra, M.I. (2016). Access Reform Dalam Kerangka Reforma Agraria Untuk Mewujudkan Keadilan Sosial. *Perspektif: Kajian Masalah Hukum dan Pembangunan*, 21(2), 83 - 96. <https://media.neliti.com/media/publications/160014-ID-access-reform-dalam-kerangka-reforma-agr.pdf> .
- Ariyanti, S., Abadi, S. & Taufiqurrahman. (2024). Implementasi Perdagangan Karbon Di Indonesia Pasca Terbitnya POJK Nomor 14 Tahun 2023 Tentang Bursa Karbon. *Law and Humanity: Jurnal Magister Hukum*, 2(1), 18 - 39. <https://doi.org/10.37504/lh.v2i1.606> .
- Azizi, N.M.J., Putra, A.K. & Sipahutar, B. (2023). Perdagangan Karbon: Mendorong Mitigasi Perubahan Iklim diantara Mekanisme Pasar Dan Prosedur Hukum. *Jurnal Selat*, 10(2), 91 - 107. <https://doi.org/10.31629/selat.v10i2.4853> .
- Baumber, A., Metternicht, G., Cross, R., Ruoso, L.E., Cowie, a.I. & Waters, C. (2019). Promoting co-benefits of carbon farming in Oceania: Applying And Adapting Approaches And Metrics From Existing Market-Based Schemes. *Ecosystem Services*, 39, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100982> .
- Creswell, J. W. (2016). *Research design: Pendekatan metode kuantitatif, kualitatif, dan campuran* (A. F. & R. K. P. (Penerjemah), Ed.; Keempat). Pustaka Pelajar.
- Danendra, M. R., & Mujiburohman, D. A. (2022). Pembentukan Bank Tanah: Merencanakan Ketersediaan Tanah untuk Percepatan Pembangunan di Indonesia. *Widya Bhumi*, 2(1), 1–20. <https://doi.org/10.31292/wb.v2i1.18>

- Djaenudin, D., Lugina, M., Ramawati, Kartikasari, G., Indartik, Pribadi, M.A. & Astana, S. (2016). Perkembangan Implementasi Pasar Karbon Hutan Di Indonesia. *Jurnal Analisis Kebijakan*, 13(3), 159 - 172. <https://www.neliti.com/id/publications/94094/perkembangan-implementasi-pasar-karbon-hutan-di-indonesia> .
- Dumbrell, N.P., Kragt, M.E. & Gibson, F.L. (2016). What Carbon Farming Activities Are Farmers Likely To Adopt? A Best–Worst Scaling Survey. *Land Use Policy*, 54, 29 - 37. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.02.002> .
- European Commission. (2024). *The Common Agricultural Policy: 2023-27*. https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27_en . Diakses tanggal 28 September 2024.
- Grimaud, A. & Rouge, L. (2014). Carbon Sequestration, Economic Policies And Growth. *Resource and Energy Economics*, 36(2), 307-331. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2013.12.004> .
- Hairiah, K., Sardjono, M.A. & Sabarnurdin, S. (2003). *Pengantar Agroforestri*. World Agroforestry Centre (ICRAF), Bogor.
- ICDX Group. (2024). Jenis-jenis Pasar Karbon. ICDX Group., 14 October 2021 diperbarui 2024. <https://www.icdx.co.id/news-detail/publication/jenis-jenis-pasar-karbon> . Diakses tanggal 9 April 2024.
- Irama, A.B. (2020). Perdagangan Karbon di Indonesia: Kajian Kelembagaan Dan Keuangan Negara. *Jurnal Info Artha*, 4(1), 83 - 102. <https://doi.org/10.31092/jia.v4i1.741> .
- Iskandar, M.I. (2022). Dampak Perubahan Iklim di Indonesia, Bahaya, dan Contohnya. *Tirto.id - Pendidikan*, 17 Nov 2022. <https://tirto.id/dampak-perubahan-iklim-di-indonesia-bahaya-dan-contohnya-gyCf> . Diakses tanggal 9 April 2024.
- Jia, Z. (2020). Rethinking The Choice Of Carbon Tax And Carbon Trading in China. *Technological Forecasting and Social Change*, 159, 1 - 14. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120187> .
- Junarto, R. (2023). Mitigasi Perubahan Iklim dan Dampak Pengelolaan Sumber Daya Agraria: Wawasan dari Indonesia. *Tunas Agraria*, 6(3), 237–254. <https://doi.org/10.31292/jta.v6i3.219>
- Junarto, R., & Djurdjani, D. (2020). Pemetaan Objek Reforma Agraria dalam Kawasan Hutan (Studi Kasus di Kabupaten Banyuwasin). *BHUMI: Jurnal Agraria Dan Pertanahan*, 6(2), 219–235. <https://doi.org/10.31292/bhumi.v6i2.443>
- Latae, A., Monde, A. & Hasanah, U. (2019). Cadangan Karbon Pada Tiga Macam Penggunaan Lahan di Desa Tudua Kecamatan Bungku Tengah Kabupaten Morowali. *Agrotekbis : Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(3), 293-298. <http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/agrotekbis/article/view/428/401> .
- Li, X. & Martino, S. (2024). Assessing The Economic Feasibility Of Voluntary Carbon Markets In Land Use Management Scenarios For Scottish Saltmarshes. *Ocean and*

- Coastal Management, 251, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2024.107099> .
- Lin, B. (2019). Impacts of Carbon Price Level In Carbon Emission Trading Market. *Applied Energy*, 239, 157–1. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.01.194> .
- Mochamad, A. & Sukadri, D.S. (2023). Kekeringan dan Bencana Iklim: Menakar Aksi Adaptasi dan Ketahanan Iklim di Indonesia. Mongabay, Situs Berita Lingkungan, 18 September 2023. <https://www.mongabay.co.id/2023/09/18/kekeringan-dan-bencana-iklim-menakar-aksi-adaptasi-dan-ketahanan-iklim-di-indonesia/> . Diakses tanggal 9 April 2024.
- Mulyani, H.T.S. & Octalica, C. (2023). Keterkaitan Sustainability Report Dengan Kesiapan Implementasi Regulasi Pemerintah Melalui Peraturan Presiden No. 98 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon. *Mediasi: Jurnal Media Akuntansi*, 6(1), 79 - 86. <https://doi.org/10.31851/jmediasi.v6i1.13175>
- Nelson, E. & Matzek, V. (2016). Carbon Credits Compete Poorly With Agricultural Commodities In An Optimized Model of Land Use In Northern California. *Climate Change Economic*, 7(4), 1-24. <https://doi.org/10.1142/S2010007816500093>.
- Pahlevi, W. Taris, H., Permadi, A.S., Fauzan, N., Pertiwi, S.A.H. & Savitri, F. (2020). Peran Reforma Agraria Dalam Menyimpan Cadangan Karbon Untuk Mengurangi Dampak Perubahan Iklim Di Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Pertanahan*, 10(2), 221 - 239. <https://doi.org/10.53686/jp.v10i2.19> .
- Prihatiningtyas, W., Wijoya, S., Wahyuni, I. & Fitriana, Z.M. (2023). Perspektif Keadilan Dalam Kebijakan Perdagangan Karbon (*Carbon Trading*) di Indonesia Sebagai Upaya Mengatasi Perubahan Iklim. *Refleksi Hukum: Jurnal Ilmu Hukum*, 7(2), 163 - 185. <https://doi.org/10.24246/jrh.2022.v7.i2.p163-186> .
- Priyambodo, U. (2022). Mitigasi dan Adaptasi Iklim, Upaya Kunci Menghadapi Perubahan Iklim. National Geographic Indonesia, 2 September 2022. <https://nationalgeographic.grid.id/read/133458199/mitigasi-dan-adaptasi-iklim-upaya-kunci-menghadapi-perubahan-iklim?page=2> . Diakses tanggal 9 April 2024.
- Pujiriyani, D. W. . (2022). Reforma Agraria untuk Kedaulatan Pangan: Problem Ketidakberlanjutan dan Limitasinya. *Widya Bhumi*, 2(1), 39–53. <https://doi.org/10.31292/wb.v2i1.23>
- Raihan, A., Begum, R.A. & Saad, M.N.M. (2021). A Meta-Analysis Of The Economic Value Of Forest Carbon Stock. *Geografia OnlineTM Malaysian Journal of Society and Space*, 17(4), 321 - 338. <https://journalarticle.ukm.my/18213/1/49977-172594-1-PB.pdf> .
- Samasta, N.A. (2023). Pengaruh Perdagangan Karbon terhadap Kondisi Ekologi di Indonesia. *JPB: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1), 1-8. <https://doi.org/10.47134/biology.v1i1.1899> .
- Septyanun, N., Julmasyah, Harun, R.R., Jaya, I. & Ariani, Z. Regulasi Dan Tata Laksana Penerapan Nilai Ekonomi Karbon Berbasis Voluntary Dan Mandatory di Nusa

- Tenggara Barat. *Geography: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 11(2), 399 - 411. <https://doi.org/10.31764/geography.v11i2.17210>
- Sharma, M., Kaushal, R., Kaushik, P. & Ramakrishna, S. (2021). Carbon Farming: Prospects and Challenges. *Sustainability*, 13(19), 1 - 15. <https://doi.org/10.3390/su131911122> .
- Shie, L. & Maulana, A.F. (2024). Evaluasi Kebijakan Agraria Dalam Mendukung Keberlanjutan Lingkungan Dan Ekonomi. *Banjarese: Journal of International Multidisciplinary Research*, 2(2), 20 - 25. <https://journal.banjaresepacific.com/index.php/jimr/article/view/290/254> .
- Siswanto, G. J. van Oldenborgh, G. van der Schrier, R. Jilderda, B. van den Hurk. (2016). Temperature, Extreme Precipitation, And Diurnal Rainfall Changes In The Urbanized Jakarta City During The Past 130 Years. *International Journal of Climatology* 36, 3207–3225. <https://doi.org/10.1002/joc.4548> .
- Smith, P., Martino, D., Cai, Z., Gwary, D., Janzen, H., Kumar, P., McCarl, B., Ogle, S., O'Mara, F., Rice, C., Scholes, B., Sirotenko, O., Howden, M., McAllister, T., Pan, G., Romanenkov, V., Schneider, U., Towprayoon, S., Wattenbach, M., Smith, J. (2008). Greenhouse Gas Mitigation In Agriculture. *Philosophical Transactions: Biological Science*, 363, 789–813. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2184> .
- Tang, K., Kragt, M.E., Hailu, A. & Ma, C. (2016). Carbon farming economics: What have we learned?. *Journal of Environmental Management*, 172, 49-57. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.02.008> .
- Tariq, S., Mubeen, M., Hammad, H.M., Jatoi, W.M., Hussain, S., Farid, H.U., Ali, M., Javeed, H.M.R., Sabagh, A. & Fahad, S. (2023). *Mitigation of Climate Change Through Carbon Farming*. In: Jatoi, W.N., Mubeen, M., Hashmi, M.Z., Ali, S., Fahad, S., Mahmood, K. (eds) *Climate Change Impacts on Agriculture*. Springer, Cham.
- Trihusodo, P. (2021). Langkah Konkret Indonesia Perangi Perubahan Iklim. Indonesia.go.id, Portal Informasi Indonesia, 26 Oktober 2021. <https://indonesia.go.id/kategori/editorial/3367/langkah-konkret-indonesia-perangi-perubahan-iklim#:~:text=Komitmen%20Indonesia%20menekan%20emisi%20karbon,dan%20mangrove%2C%20hingga%20mobil%20listrik>. Diakses tanggal 9 April 2024.
- Wang, X. (2022). Can China's carbon trading policy help achieve Carbon Neutrality? — A study of policy effects from the Five-sphere Integrated Plan perspective. *Journal of Environmental Management*, 305. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114357> .
- Wang, Y. (2020). Carbon-Oriented Operational Planning in Coupled Electricity and Emission Trading Markets. *IEEE Transactions on Power Systems*, 35(4), 3145–3157. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8959118> .
- Waring, R.H. & Running, S.W. (2007). *Forest Ecosystems: Analysis at Multiple Scales* (third edition). Amsterdam, Elsevier.

- West, P.C., Gibbs, H.K., Monfreda, C., Wagner, J., Barford, C.C., Carpenter, S.R. & Foley, J.A. (2010). Trading carbon for food: Global Comparison of Carbon Stocks vs. Crop Yields On Agricultural Land. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 107(46), 19645–19648. <https://doi.org/10.1073/pnas.1011078107> .
- Xuan, D. (2020). Can China's policy of carbon emission trading promote carbon emission reduction? *Journal of Cleaner Production*, 270, 22 - 38. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122383> .
- Yang, X. & Tan, M. (2021). Attributing Global Land Carbon Loss to Regional Agricultural and Forestry Commodity Consumption. *Environmental Science & Technology*, 55(2), 823-831. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c04222> .
- Yi, L., Bai, N., Yang, L., Li, Z. & Wang, F. (2020). Evaluation on the Effectiveness of China's Pilot Carbon Market Policy. *Journal of Cleaner Production*, 246, 1 - 33. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119039> .
- Yolanda, Y.W., Ilyas & Sufardi. (2021). Potensi Karbon Biomassa Pada Beberapa Tipe Penggunaan Lahan Di Kecamatan Blang Bintang Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(3), 201-209. <https://jim.usk.ac.id/JFP/article/view/16949/8389> .
- Zhang, W., Li, J., Li, G. & Guo, S. (2020). Emission Reduction Effect And Carbon Market Efficiency of Carbon Emissions Trading Policy in China. *Energy*, 186, 1 - 9. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.117117> .
- Zheng, H. & Zheng, H. (2023). Assessment And Prediction of Carbon Storage Based On Land Use/Land Cover Dynamics In The Coastal Area of Shandong Province. *Ecological Indicators*, 153, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110474> .
- Zhou, K. & Li, Y. (2019). Carbon finance and carbon market in China: Progress and challenges. *Journal of Cleaner Production*, 214, 536 - 549. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.298> .