

PENGELOLAAN RISIKO IKLIM DALAM SEKTOR PERTANIAN: STRATEGI DAN IMPLEMENTASI

Lokot Muda Harahap¹, Yeni Indriani Br Manurung²,
Jenni Br Situngkir³, Nurul Amalyiah Simanungkalit⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Medan

Korespondensi penulis: lokotmuda14@gmail.com¹, yenimanurung24@gmail.com², Jennicome16@gmail.com³,
nurulamalyiah652@gmail.com⁴

Abstrak

Pertanian merupakan salah satu sektor yang berkontribusi dan sekaligus menjadi korban perubahan iklim. Adanya perubahan iklim membuat pemenuhan kebutuhan pangan menjadi tantangan yang berat. Frekuensi dan intensitas kejadian banjir dan kekeringan semakin meningkat, yang menyebabkan penurunan hasil panen. Di sisi lain, perubahan iklim dipengaruhi oleh emisi dari sektor pertanian, sehingga adaptasi merupakan keharusan. Strategi adaptasi antara lain, perbaikan infrastruktur, perbaikan pengelolaan tanah, penggunaan varietas tanaman yang tahan terhadap iklim ekstrem, perbaikan pengelolaan ternak, serta peningkatan kapasitas petani dalam mengelola lahan. Pertanian Indonesia mengemisikan sekitar 104 Mt (juta ton) CO₂e pada tahun 2020 dengan sumber utama berasal dari sawah, fermentasi enterik dari ternak, N₂O langsung dari tanah dan pupuk kandang, dan N₂O tidak langsung dari tanah. Strategi penurunan emisi dalam the First Nationally Determined Contribution (NDC) adalah penggunaan varietas tanaman padi sawah rendah emisi, penerapan pengelolaan air yang efisien pada budidaya padi sawah, pengelolaan pupuk kandang untuk biogas, dan peningkatan kualitas pakan ternak. Selain itu, untuk mencapai target penurunan emisi nasional beberapa aksi dapat ditambahkan seperti intensifikasi penggunaan pupuk organik, pemupukan berimbang yang pada umumnya terkait dengan peningkatan efisiensi penggunaan N, dan peningkatan muka air tanah pada pertanian di lahan gambut. Dewasa ini pemerintah meluncurkan kebijakan tentang penurunan emisi yang lebih signifikan sampai di bawah komitmen First NDC. Ini antara lain dapat ditempuh dengan cara menghindari penggunaan lahan dengan cadangan karbon tinggi dan dengan meningkatkan cadangan karbon pada lahan terdegradasi. Pada umumnya opsi mitigasi, seperti disebutkan di atas, bersinergi dengan adaptasi, dan sebaliknya, dan ini merupakan kunci dalam menanggulangi perubahan iklim dan menjaga ketahanan pangan.

Kata Kunci: Iklim, Pertanian, Banjir, Kekeringan.

PENDAHULUAN

Indikasi Perubahan Iklim pada Sektor Pertanian Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) mengungkapkan bahwa perubahan iklim merupakan perubahan pada variasi rata – rata kondisi iklim pada suatu tempat yang nyata secara statistik dalam periode tertentu. Di mata petani, perubahan iklim terjadi pada saat adanya tidak seimbangan antara musim hujan dengan musim kemarau yang berakibat pada terganggunya sistem pertanian (Arham & Adiwibowo, 2022). Secara umum perubahan iklim menyebabkan terjadinya perubahan cuaca secara ekstrim, terdapat faktor - faktor yang mempengaruhi terjadinya perubahan iklim diantaranya angin, suhu, kelembaban, dan hujan. Dampak dari perubahan iklim tersebut dapat menyebabkan kenaikan temperatur air laut serta perubahan aliran sungai, pola sirkulasi angin, dan distribusi hujan (Nisa et al., 2015).

Laporan IPCC menguraikan beberapa bukti mengenai perubahan iklim yang terjadi, berdasarkan laporan pada tahun 2014 suhu permukaan bumi meningkat sebesar $0,8^{\circ}\text{C}$ selama 3 abad terakhir. Pada 3 abad dekade terakhir ini secara terus-menerus suhu permukaan bumi semakin menghangat. Hal ini sejalan dengan skenario pemodelan yang diperkirakan pada akhir 2100 suhu global akan lebih menghangat sebesar $1,8 - 4^{\circ}\text{C}$ dibandingkan rata-rata suhu 1980 – 1999. Proses pemanasan global pada umumnya disebabkan oleh masuknya energi panas ke lautan sebesar 90% dari total pemanasan global.

Negara Indonesia merupakan salah satu negara yang berada di Asia Tenggara yang ikut terkena dampak dari perubahan iklim. Perubahan iklim adalah kondisi beberapa unsur iklim yang intensitasnya cenderung berubah dari dinamika dan kondisi tersebut wilayah Indonesia termasuk kedalam negara kepulauan dengan daerah dataran yang luas, sehingga rentan terhadap dampak negatif perubahan iklim. Dampak perubahan iklim terhadap kerusakan lingkungan telah diatur dalam UU No. 32 Tahun 2009 pasal 21 ayat 4 yang menyatakan bahwa kriteria baku kerusakan akibat perubahan iklim didasarkan pada parameter meliputi kenaikan temperatur suhu, kenaikan muka air laut, badai ataupun kekeringan. Sektor pertanian sangat sensitif terkena dampak perubahan iklim karena bertumpu pada siklus air dan cuaca untuk menjaga produktivitasnya (Arham & Adiwibowo, 2022). Perubahan iklim saat ini menjadi tantangan global dimana variasi iklim berpengaruh besar terhadap masyarakat diseluruh belahan dunia khususnya pada kelompok masyarakat tani. Apabila krisis bencana alam perubahan iklim tidak dikendalikan, diprediksi pada tahun 2030 variabilitas iklim akan mengancam ketahanan pangan dan kebutuhan air karena pada saat itu populasi dunia sudah meningkatkan kebutuhan pangan lebih dari 50% lebih besar daripada saat ini. Perubahan iklim ditandai dengan adanya perubahan unsur iklim yang meliputi pola curah hujan, suhu udara, dan peningkatan kejadian iklim ekstrem yang menyebabkan banjir dan kekeringan. Indikasi adanya perubahan iklim merupakan hal yang tidak asing lagi bagi para petani serta menjadi kendala bagi sektor pertanian khususnya komoditas beras. Anomali suhu udara tahunan adalah perbandingan suhu udara pada tahun tertentu, relatif terhadap rata-rata periode normal yakni pada rentang waktu tahun 1991-2020. Berdasarkan data dari 91 stasiun pengamatan BMKG, normal suhu udara periode 1991-2020 di Indonesia adalah sebesar $26,8^{\circ}\text{C}$ dan suhu udara rata-rata tahun 2022 adalah sebesar $27,0^{\circ}\text{C}$. Untuk wilayah Indonesia secara keseluruhan, tahun 2016 merupakan tahun terpanas dengan nilai anomali sebesar $0,6^{\circ}\text{C}$ sepanjang periode pengamatan 1981 hingga 2022. Tahun 2022 sendiri menempati urutan ke-13 tahun terpanas dengan nilai anomali sebesar $0,2^{\circ}\text{C}$, sementara tahun 2020 dan 2019 berada di peringkat kedua dan ketiga dengan nilai anomali sebesar $0,5^{\circ}\text{C}$ dan $0,4^{\circ}\text{C}$. Sebagai perbandingan, informasi suhu rata-rata global yang dirilis World Meteorological Organization (WMO) di laporan terakhirnya pada awal Desember 2020 juga menempatkan tahun 2016 sebagai tahun terpanas (peringkat pertama).

Adaptasi Petani Terhadap Perubahan Iklim

Perubahan iklim tidak dapat dihilangkan namun hanya dapat diminimalisir dengan langkah antisipasi dan adaptasi perubahan iklim. Adaptasi merupakan bentuk suatu respon petani dan sebagai bentuk penyesuaian diri terhadap perubahan iklim yang dapat menekan dampak negatif dari adanya perubahan iklim. Kendala yang dihadapi pada saat dilapang saat ini adalah masih banyak ditemui petani yang hanya mengandalkan instinct dalam menghadapi anomali perubahan iklim dalam penetapan pola tanam. Akibatnya pada saat musim kering petani sering berhadapan dengan kendala kekurangan air, selain itu fakta dilapang menunjukkan minimnya pengetahuan petani mengenai fenomena perubahan iklim dan keterampilan dalam beradaptasi (Lestari, 2017). Pengelolaan pengurangan risiko bencana adalah suatu cara yang sistematis dalam menghadapi ancaman, kerentanan, kapasitas dan upaya menentukan langkah persiapan dan pengurangan risiko bencana. Kejadian banjir, kekeringan,

perubahan pola hujan, instruksi air laut merupakan bentuk ancaman yang sifatnya sangat dinamis. Proses adaptasi sangat bergantung pada kapasitas dari suatu wilayah. Kapasitas adaptasi merupakan kemampuan sistem atau komunitas untuk mengatasi dampak dan risiko perubahan cuaca, termasuk kemampuan untuk menentukan perilaku terhadap penggunaan sumber daya dan teknologi. Kapasitas dalam beradaptasi terhadap perubahan cuaca pada setiap komunitas masyarakat sangat berbeda – beda. Banyak individu dan kelompok dinata masyarakat yang memiliki kapasitas rendah untuk beradaptasi terhadap perubahan cuaca. Adapun faktor – faktor yang mempengaruhi kapasitas adaptasi pada sektor pertanian menurut (Amirat et al., 2021) yaitu:

- a. Pengalaman dalam suatu kegiatan pertanian
- b. Tingkat pendidikan serta keterampilan diyakini terkait dengan akses terhadap informasi mengenai perbaikan teknologi dan produktivitas yang tinggi
- c. Pendapatan pertanian dan non pertanian serta kepemilikan lahan merupakan kekayaan. Adaptasi teknologi pertanian membutuhkan dukungan kesejahteraan keuangan yang cukup
- d. Infrastruktur seperti jarak kedekatan dengan pasar merupakan faktor penentu paling utama dalam adaptasi dikarenakan pasar sebagai tempat sarana tukar informasi petani.

Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sektor Pertanian

Perubahan iklim yang terjadi saat ini memberikan dampak negatif terhadap beberapa aspek kehidupan. akibat perubahan iklim terjadilah el nino dan la nina yang sekarang terjadi. Perubahan iklim juga berdampak pada ketahanan pangan karena dapat berdampak buruk bagi sektor pertanian khususnya terjadinya gagal panen. Sektor pertanian merupakan sektor yang rentan terhadap perubahan iklim. Perubahan iklim yang terjadi dapat menyebabkan terjadinya gagal panen akibat kekeringan yang panjang dan juga akibat banjir yang terjadi dapat merusak tanaman pangan. Maka berdampak pada produksi pangan mengalami penurunan dan mengancam ketahanan pangan. Indonesia merupakan salah satu negara berdampak pada akibat perubahan iklim. Sebagai negara agraris, tentu sektor pertanian tidak hanya berkontribusi dalam pemenuhan kebutuhan pangan namun juga berperan penting terhadap pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) dan juga menyediakan lapangan kerja. Beberapa dampak yang sangat mungkin terjadi pada sektor pertanian akibat perubahan iklim antara lain adanya peningkatan organisme pengganggu tanaman atau yang biasa disebut dengan hama, adanya peningkatan.

Kelembapan, adanya peningkatan intensitas kekeringan yang dapat mengancam kebutuhan irigasi pertanian, kerusakan sumberdaya lahan pertanian seperti erosi, kegagalan panen yang dapat mengancam ketahanan pangan dan sebagainya. Organisasi pangan dan pertanian dunia atau Food and Agricultural Organisation (FAO) termasuk pihak yang paling mengkhawatirkan kondisi ini dalam kaitannya dengan pembangunan pertanian dan ketersediaan pangan (Sudarma & As-syakur, 2018).

Beberapa wilayah Indonesia terjadi perubahan pola hujan selama berapa dekade terakhir, pada awal musim hujan mengalami kemunduran berapa lokasi. Jumlah bulan dengan curah hujan ekstrem meningkat dalam waktu 50 tahun terakhir, terutama dikawasan pantai. Arah perubahan pola hujan di wilayah bagian barat Indonesia dan selatan khatulistiwa, Dibagian bagian utara sumatra dan Kalimantan, intensitas curah hujan cenderung lebih tinggi dengan periode lebih pendek. Sedangkan diwilayah bagian selatan jawa dan bali intensitas curah hujan menurun tetapi periode yang terjadi lebih lama (Marwanto & Agus, 2022). Tren perubahan curah hujan lebih bervariasi dibandingkan musim kemarau pada periode desember sampai februari dan juni sampai agustus.

KAJIAN PUSTAKA

Pertanian, terutama subsektor tanaman pangan, paling rentan terhadap perubahan iklim terkait tiga faktor utama, yaitu biofisik, genetik, dan manajemen. Hal ini karena tanaman pangan umumnya merupakan tanaman semusim yang relatif sensitif terhadap cekaman, terutama kelebihan dan kekurangan air. Secara teknis, kerentanan sangat berhubungan dengan sistem penggunaan lahan dan sifat tanah, pola tanam, teknologi pengelolaan tanah, air, dan tanaman, serta varietas tanaman (Las et al. 2008).

Tiga faktor utama yang terkait dengan perubahan iklim global, yang berdampak terhadap sektor pertanian adalah: 1) perubahan pola hujan, 2) meningkatnya kejadian iklim ekstrim (banjir dan kekeringan), dan 3) peningkatan suhu udara dan permukaan air laut (Salinger 2005). Perubahan pola hujan telah terjadi di beberapa wilayah di Indonesia sejak beberapa dekade terakhir, seperti awal musim hujan yang mundur pada beberapa lokasi, dan maju di lokasi lain. Penelitian Aldrian dan Djamil (2006) menunjukkan, jumlah bulan dengan curah hujan ekstrim cenderung meningkat dalam 50 tahun terakhir, terutama di kawasan pantai. Hasil analisis pada 26 stasiun hujan di Jawa Timur dengan periode data 25-40 tahun mengindikasikan telah terjadi tren penurunan curah hujan musiman dan tahunan (Boer dan Buono 2008). Runtunuwu dan Syahbuddin (2007) menyatakan bahwa pada periode 1879-2006, telah terjadi penurunan jumlah curah hujan dan perubahan pola hujan di Tasikmalaya, Jawa Barat, yang mengakibatkan pergeseran awal musim dan masa tanam dan menurunkan potensi satu periode masa tanam padi (Gambar 3). Perubahan pola curah hujan juga menurunkan ketersediaan air pada waduk, terutama di Jawa.

Terdapat berbagai strategi adaptasi yang dapat diterapkan untuk mengurangi dampak perubahan iklim. Berikut adalah beberapa contoh strategi adaptasi yang umum dilakukan:

1. Pengembangan varietas tanaman yang tahan terhadap perubahan iklim: Melalui pemuliaan tanaman, varietas yang tahan terhadap suhu tinggi, kekeringan, banjir, atau serangan hama dan penyakit yang terkait dengan perubahan iklim dapat dikembangkan. Hal ini dapat membantu petani tetap memperoleh hasil yang baik meskipun kondisi lingkungan berubah.
2. Perbaikan manajemen air: Dalam menghadapi perubahan iklim, manajemen air yang efisien menjadi sangat penting. Ini meliputi penggunaan teknik irigasi yang lebih efisien, pengumpulan dan penyimpanan air hujan, serta pengaturan jadwal penyiraman yang tepat. Penggunaan teknologi seperti sensor tanah dan sistem pengendalian irigasi yang otomatis juga dapat membantu mengelola penggunaan air secara optimal.
3. Praktik konservasi tanah dan air: Praktik konservasi tanah seperti penanaman penutup tanah, penggunaan pupuk organik, dan pengendalian erosi dapat membantu meningkatkan kualitas tanah, mempertahankan kelembaban, dan mengurangi kerugian nutrisi. Selain itu, praktik konservasi air seperti penggunaan saluran irigasi yang tertutup dan pengaturan tata air yang baik dapat membantu menghemat air dan mengurangi kekeringan.
4. Diversifikasi pertanian: Diversifikasi pertanian dengan menanam berbagai jenis tanaman dapat membantu mengurangi risiko kerugian akibat serangan hama atau penyakit yang spesifik pada satu tanaman. Pertanian berkelanjutan juga dapat melibatkan diversifikasi sistem produksi dengan penggabungan tanaman dan peternakan yang saling mendukung.
5. Penggunaan teknologi pertanian inovatif: Penerapan teknologi pertanian inovatif dapat membantu petani menghadapi perubahan iklim. Contohnya, penggunaan sensor tanah, drone, dan penginderaan jauh dapat membantu dalam pemantauan kondisi tanaman dan memberikan informasi yang diperlukan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik.

6. Sistem peringatan dini dan manajemen risiko bencana: Pengembangan sistem peringatan dini dan perencanaan mitigasi bencana dapat membantu petani untuk mengantisipasi dan merespons ancaman perubahan iklim seperti banjir, kekeringan, atau badai. Ini melibatkan pemantauan cuaca yang akurat, komunikasi yang efektif, dan pengembangan rencana darurat yang tepat.
7. Pendidikan, pelatihan, dan kapasitas petani: Meningkatkan pendidikan, pelatihan, dan kapasitas petani dalam menghadapi perubahan iklim sangat penting. Ini mencakup pemahaman tentang praktik pertanian yang berkelanjutan, teknik adaptasi yang efektif, dan pengetahuan tentang manajemen risiko dan keuangan.

Implementasi Strategi

1. Kolaborasi dan Kemitraan
 - Mendorong kerjasama antara pemerintah, lembaga penelitian, sektor swasta, dan organisasi non-pemerintah untuk pengembangan dan implementasi strategi pengelolaan risiko iklim.
 - Membentuk jaringan petani dan kelompok tani untuk berbagi pengetahuan dan sumber daya.
2. Pengembangan Kebijakan dan Regulasi
 - Mengembangkan kebijakan nasional dan lokal yang mendukung adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di sektor pertanian.
 - Memberikan insentif bagi petani yang menerapkan praktik pertanian berkelanjutan dan teknologi ramah iklim.
3. Investasi dalam Riset dan Inovasi
 - Mendukung penelitian dan pengembangan varietas tanaman baru yang lebih tahan terhadap kondisi iklim yang ekstrem.
 - Mendorong inovasi dalam teknologi pertanian, termasuk teknologi irigasi dan manajemen sumber daya.
4. Penggunaan Teknologi dan Digitalisasi
 - Mengadopsi teknologi digital untuk pemantauan kondisi cuaca, prediksi panen, dan manajemen sumber daya pertanian.
 - Memanfaatkan aplikasi mobile dan platform digital untuk menyebarkan informasi dan teknologi kepada petani.
5. Peningkatan Infrastruktur
 - Membangun infrastruktur pertanian yang tahan terhadap perubahan iklim, seperti sistem irigasi yang efisien dan fasilitas penyimpanan hasil panen yang baik.
 - Meningkatkan akses jalan dan transportasi untuk memudahkan distribusi hasil pertanian.
6. Penguatan Kelembagaan Lokal
 - Meningkatkan kapasitas lembaga lokal dalam mendukung petani menghadapi perubahan iklim.
 - Mendorong partisipasi aktif komunitas lokal dalam perencanaan dan pelaksanaan program adaptasi iklim.

Implementasi strategi pengelolaan risiko iklim dalam sektor pertanian memerlukan komitmen yang kuat dari semua pihak terkait. Pendekatan yang holistik dan terpadu akan meningkatkan ketahanan sektor pertanian terhadap perubahan iklim, sehingga dapat memastikan ketahanan pangan dan kesejahteraan petani di masa depan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder melalui pendekatan Literature Review atau tinjauan pustaka. Studi literature review merupakan metode yang pengumpulan informasi atau sumber tentang topik tertentu diperoleh dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, internet, serta pustaka lainnya. Setelah dilakukan literature review, peneliti meringkas literature yang di review, menganalisisnya dan melakukan sintesa yang kritis dan mendalam. Hasil rangkuman, analisis dan sintesa tersebut kemudian ditulis secara deskriptif ke dalam bentuk artikel ilmiah. Metode analisis data merupakan analisis deskriptif yang digunakan guna mendeskripsikan, mengeksplorasi, dan menjelaskan masalah serta fenomena penelitian yang diuji dengan interprestasinya yang tepat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui indikasi adanya perubahan iklim pada sektor pertanian, jumlah kontribusi dari emisi gas rumah kaca pada sektor pertanian, dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian, hingga strategi adaptasi yang dilakukan produsen pertanian guna menghadapi adanya perubahan iklim.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan iklim membawa dampak signifikan bagi sektor pertanian, termasuk di Indonesia. Fluktuasi pola curah hujan, kekeringan, banjir, dan serangan hama penyakit tanaman menjadi beberapa contoh risiko yang dihadapi petani. Pengelolaan risiko iklim dalam sektor pertanian adalah suatu pendekatan yang penting dalam menghadapi dampak perubahan iklim terhadap produksi pangan dan keberlanjutan sistem pertanian. Dalam beberapa dekade terakhir, perubahan iklim telah menjadi salah satu ancaman utama bagi ketahanan pangan global. Hal ini mencakup kenaikan suhu global, perubahan pola hujan, kejadian cuaca ekstrem, dan peningkatan frekuensi bencana alam terkait iklim. Di tengah tantangan ini, pengelolaan risiko iklim di sektor pertanian menjadi semakin mendesak.

Pengelolaan risiko iklim dalam sektor pertanian menjadi semakin mendesak mengingat kompleksitas tantangan yang dihadapi oleh petani di seluruh dunia. Menurut Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), perubahan iklim telah meningkatkan ketidakpastian dalam pola cuaca, sehingga mempengaruhi produktivitas pertanian (IPCC, 2019). Para ahli, seperti Dr. Jennifer Francis, menyebutkan bahwa meningkatnya suhu global dapat mengakibatkan pergeseran pola hujan, gelombang panas yang lebih intens, dan musim kering yang lebih panjang, yang semuanya dapat mengancam ketahanan pangan global (Francis, 2018). Dalam konteks ini, pengelolaan risiko iklim dalam sektor pertanian memerlukan strategi yang holistik dan berkelanjutan.

Strategi dan implementasi pengelolaan risiko iklim dalam sektor pertanian memerlukan pendekatan yang komprehensif dan berkelanjutan untuk mengurangi dampak perubahan iklim terhadap produksi pangan.

Strategi Adaptasi dalam Menghadapi Perubahan Iklim

Strategi adaptasi dalam menghadapi perubahan iklim telah menjadi perhatian utama dalam berbagai sektor, termasuk pertanian. Perubahan iklim telah menyebabkan peningkatan frekuensi dan intensitas kejadian iklim ekstrim, seperti banjir dan badai, yang berpotensi mengancam keberlanjutan pertanian. Dalam menghadapi perubahan iklim, strategi adaptasi yang efektif sangat diperlukan untuk membangun ketahanan pertanian. Adaptasi mencakup serangkaian langkah untuk mengurangi kerentanan sistem pertanian terhadap dampak perubahan iklim. Misalnya, petani dapat mengubah pola tanam, memilih varietas tanaman yang lebih tahan terhadap suhu ekstrem atau kekeringan, dan meningkatkan penggunaan teknologi pertanian yang ramah lingkungan. Implementasi adaptasi memerlukan kolaborasi antara pemerintah, lembaga riset, organisasi petani, dan sektor swasta.

Profesor David Lobell dari Stanford University menekankan pentingnya adaptasi dalam menghadapi perubahan iklim yang cepat. Menurutnya, petani perlu mengubah praktik

pertanian mereka, seperti penggunaan varietas tanaman yang lebih tahan terhadap stres panas dan kekeringan, serta mengatur ulang pola tanam sesuai dengan perubahan iklim yang diprediksi (Lobell, 2020). Implementasi adaptasi memerlukan investasi dalam teknologi, infrastruktur, dan pendidikan bagi petani untuk meningkatkan ketahanan mereka terhadap perubahan iklim. Dr. Sonja Vermeulen dari CCAFS juga menekankan pentingnya adaptasi yang berlandaskan pada pengetahuan lokal. Dia mengatakan bahwa "petani sering memiliki pengetahuan yang kaya tentang lingkungan mereka, yang dapat digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan strategi adaptasi yang efektif" (Vermeulen, 2019). Strategi ini melibatkan penggabungan pengetahuan petani dengan penelitian ilmiah untuk menciptakan solusi yang sesuai dengan kondisi lokal.

Strategi Mitigasi dalam Menghadapi Perubahan Iklim

Selain adaptasi, mitigasi juga menjadi bagian penting dari pengelolaan risiko iklim dalam sektor pertanian. Mitigasi melibatkan upaya untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dari sektor pertanian, seperti metana dari limbah ternak dan nitrogen oksida dari penggunaan pupuk. Ini melibatkan penerapan praktik pertanian berkelanjutan dan teknologi hijau yang dapat membantu mengurangi jejak karbon pertanian secara keseluruhan. Dr. Sonja Vermeulen dari CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CAAFS) menyoroti pentingnya mengurangi emisi gas rumah kaca dari sektor pertanian. Menurutnya, praktik pertanian berkelanjutan, seperti penggunaan pupuk hijau dan manajemen limbah ternak yang lebih efisien, dapat membantu mengurangi jejak karbon pertanian (Vermeulen, 2019). Mitigasi juga memerlukan kerjasama antara pemerintah, lembaga riset, dan sektor swasta untuk mengembangkan dan menerapkan teknologi hijau dalam pertanian.

Strategi mitigasi dalam menghadapi perubahan iklim melibatkan beberapa elemen kunci untuk mengurangi dampak negatif perubahan iklim. Berikut adalah beberapa strategi mitigasi yang efektif:

1. Pencegahan Deforestasi dan Degradasi: Strategi ini melibatkan upaya untuk menghentikan deforestasi dan degradasi hutan, serta mempertahankan kelestarian hutan sebagai penyerap karbon dan pengatur iklim. Hal ini dapat dilakukan melalui program reboisasi, rehabilitasi gambut, dan manajemen hutan lestari.
2. Mengembangkan Instrumen Kebijakan: Pemerintah telah mengembangkan instrumen kebijakan untuk membantu masyarakat terdampak perubahan iklim. Strategi ini melibatkan pengintegrasian rencana dan kebijakan yang sesuai dengan perubahan iklim, serta mengantisipasi dampak perubahan iklim global jangka panjang secara komprehensif.
3. Mengintegrasikan Rencana: Strategi ini melibatkan mengintegrasikan rencana pembangunan dengan perubahan iklim. Hal ini memastikan bahwa pembangunan dilakukan secara berkelanjutan dan tidak terhambat oleh perubahan iklim. Peningkatan ketahanan sistem dalam masyarakat untuk mengurangi risiko bahaya perubahan iklim dilakukan melalui upaya mengembangkan strategi adaptasi dan mitigasi.
4. Mengembangkan Teknologi Baru: Strategi ini melibatkan pengembangan teknologi baru yang berorientasi pada kepentingan alam. Hal ini dapat dilakukan melalui penelitian dan pengembangan teknologi yang lebih efektif dalam mengurangi dampak perubahan iklim.

Dalam implementasi strategi mitigasi perubahan iklim, penting untuk memantau dan mengevaluasi strategi secara teratur. Langkah ini membantu dalam mengetahui kapan terjadinya pelanggaran batas risiko dan menerapkan proses untuk melaporkan dan mengeskalisasi pengecualian. Dengan demikian, organisasi dapat mengurangi kerugian dan membangun ketahanan terhadap perubahan iklim.

Pengelolaan risiko iklim dalam sektor pertanian juga membutuhkan dukungan kebijakan yang kuat dari pemerintah. Kebijakan yang mendukung, seperti insentif untuk penggunaan praktik pertanian berkelanjutan, subsidi untuk teknologi ramah lingkungan, dan peraturan tentang pengelolaan air dan tanah yang bijaksana, dapat membantu mempercepat proses adaptasi dan mitigasi dalam sektor pertanian. Dr. Bruce Campbell, Direktur CCAFS, menggarisbawahi pentingnya kebijakan yang mendukung adaptasi dan mitigasi perubahan iklim dalam sektor pertanian. Menurutnya, kebijakan yang tepat dapat memberikan insentif bagi petani untuk mengadopsi praktik pertanian berkelanjutan dan mengurangi emisi gas rumah kaca (Campbell, 2018). Implementasi kebijakan ini memerlukan koordinasi antara berbagai pemangku kepentingan dan penyesuaian dengan kondisi lokal. Dr. Jennifer Francis, ahli perubahan iklim, menggarisbawahi perlunya kebijakan yang mendukung dari pemerintah untuk mempercepat implementasi pengelolaan risiko iklim dalam sektor pertanian. Menurutnya, "kebijakan yang memberikan insentif bagi petani untuk mengadopsi praktik pertanian berkelanjutan, mengurangi emisi gas rumah kaca, dan meningkatkan ketahanan pangan" sangat penting (Francis, 2018). Ini termasuk kebijakan subsidi, pajak karbon, dan regulasi yang mempromosikan praktik pertanian yang ramah lingkungan.

Terakhir, kesadaran masyarakat juga penting dalam pengelolaan risiko iklim dalam sektor pertanian. Profesor Pamela Matson, dari Stanford Woods Institute for the Environment, menekankan pentingnya edukasi dan partisipasi masyarakat dalam membangun sistem pertanian yang tangguh terhadap perubahan iklim. Menurutnya, masyarakat perlu memahami dampak perubahan iklim terhadap pertanian dan bagaimana mereka dapat berkontribusi dalam mengurangi kerentanan pertanian terhadap risiko iklim (Matson, 2017). Dengan kesadaran yang lebih tinggi, masyarakat dapat mendukung upaya adaptasi dan mitigasi dalam sektor pertanian, masyarakat dapat menjadi bagian dari upaya kolektif dalam membangun sistem pertanian yang lebih tangguh dan berkelanjutan di masa depan serta memperkuat ketahanan pangan global.

KESIMPULAN

Perubahan iklim berdampak terhadap kerusakan lingkungan yang mana memengaruhi sektor pertanian yang sangat sensitif terkena dampak perubahan iklim. Terjadinya pergeseran pola hujan akibat perubahan iklim maka akan menyebabkan musim tanam padi sawah juga akan bergeser. Perubahan iklim tidak dapat dihilangkan namun hanya dapat diminimalisir dengan langkah antisipasi dan adaptasi perubahan iklim, Sektor pertanian menyumbang 10-12% gas rumah kaca diantaranya yakni berupa CO_2 , CH_4 , dan N_2O . Dampak perubahan iklim pada sektor pertanian seperti terjadinya perubahan pola curah hujan dan sifat hujan, peningkatan suhu udara dan permukaan air laut, peningkatan frekuensi iklim ekstrim. Dalam menghadapi perubahan iklim tersebut, sektor pertanian dapat melakukan berbagai strategis diantaranya adalah adaptasi (pengembangan, dan percepatan adopsi teknologi usaha tani yang lebih produktif dan adaptif terhadap perubahan iklim), penyediaan infrastruktur petani, pengembangan jaringan informasi iklim dan pertanian, pengembangan kelembagaan perlindungan petani terhadap dampak negatif iklim serta kebijakan harga masukan dan keluaran usaha tani yang kondusif. Perubahan iklim tidak lagi sebagai isu, tetapi telah menjadi kenyataan yang memerlukan tindakan nyata secara bersamapada tingkat global, regional maupun nasional. Dalam menyikapi perubahan iklim, Kementerian Pertanian telah menyusun suatu strategi yang meliputi tiga aspek, yaitu antisipasi, mitigasi, dan adaptasi. Strategi antisipasi dilakukan dengan melakukan pengkajian terhadap perubahan iklim untuk meminimalkan dampak negatifnya terhadap sektor pertanian.

DAFTAR REFERENSI

- Ajetomobi, J., Abiodun, A., & Hassan, R. (2011). Impacts of climate change on rice agriculture in Nigeria. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14(2), 613–622.
- Amirat, F., Saediman, H., & Sarinah, S. (2021). Pengetahuan, Persepsi, dan Adaptasi Petani Padi Sawah terhadap Perubahan Iklim di Kota Kendari. *Jurnal Sosio Agribisnis*, 6(1), 36–47.
- Arham, I. L., & Adiwibowo, S. (2022). Pengaruh Kemarau Panjang 2019 Sebagai Indikasi Perubahan Iklim Terhadap Kesejahteraan Rumah Tangga Petani Padi Desa Tenajar Kidul, Indramayu. *Jurnal Sains Komunikasi Dan Pengembangan Masyarakat [JSKPM]*, 6(1), 86–100
- Campbell, B. M., Hansen, J., Rioux, J., Stirling, C. M., & Twomlow, S. (2018). Urgent action to combat climate change and its impacts (SDG 13): transforming agriculture and food systems. *Current opinion in environmental sustainability*, 34, 13-20.
- Kurdi, M., Fatmawati, F., Santosa, R., Wahyuni, P. R., & Anwar, M. (2023). Strategi Pengembangan SDM Petani Untuk Meningkatkan Efisiensi Dan Kesejahteraan Di Sektor Pertanian Di Kecamatan Lenteng Kabupaten Sumenep. *Jurnal Manajemen dan Bisnis Indonesia*, 9(2), 308-315.
- Lawolo, O., & Waruwu, B. A. (2022). Analisis Risiko Dan Manajemen Risiko Usahatani Padi Di Kecamatan Gido, Kabupaten Nias, Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Agribisnis*, 11(2), 19-26.
- Masson-Delmotte, V., Pörtner, H. O., Skea, J., Buendía, E. C., Zhai, P., & Roberts, D. (2019). Climate change and land. IPCC Report.
- Newport, D., Lobell, D. B., Srivastava, A. K., Rao, P., Umashaanker, M., Malik, R. K., ... & Jain, M. (2020). Factors constraining timely sowing of wheat as an adaptation to climate change in Eastern India. *Weather, Climate, and Society*, 12(3), 515-528.
- Purwanto, Y., & Suryanto, J. (2012). Strategi mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim: studi kasus komunitas Napu di Cagar Biosfer Lore Lindu. *Jurnal Masyarakat dan Budaya*, 14(3), 541-570.
- Putri, Fitria Annisa. "Strategi Adaptasi Dampak Perubahan Iklim (Climate Change) Terhadap Sektor Pertanian Tembakau (Studi Kasus: Kecamatan Bulu, Temanggung)." (2012).
- Schlenker, W., & Lobell, D. B. (2010). Robust negative impacts of climate change on African agriculture. *Environmental Research Letters*, 5(1), 014010.
- Surmaini, Elsa, et al. "Upaya Sektor Pertanian dalam Menghadapi Perubahan Iklim." *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, vol. 30, no. 1, Mar. 2011, doi:10.21082/jp3.v30n1.2011.p1-7.
- Susilowati, Fitri, and U. S. M. Suryanto. "Manajemen Risiko Melalui Adaptasi Petani Tembakau Menghadapi Perubahan Iklim Di Kabupaten Temanggung (Risk Management Through Tobacco Farmer Adaptation In Facing The Climate Change)." *REGION*, Volume 13, Nomor 2 (2018) (2018).
- Vermeulen, S. (2019). Realising ambitious targets and metrics for private-sector action on climate risks. *The Climate-Smart Agriculture Papers: Investigating the Business of a Productive, Resilient and Low Emission Future*, 257-264.