

DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP SEKTOR PERTANIAN PADI

The Impact of Climate Change on The Rice Agriculture Sector

Fatchur Rozci^{1*}

¹*Department Agribusiness, Faculty of Agriculture,
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, East Java, Indonesia

*Correspondence author: fatchur_rozci.agribis@upnjatim.ac.id

ABSTRACT

The phenomenon of greenhouse gases causes the impact of climate change which results in an increase in the earth's temperature. This research was conducted with the aim of knowing whether there are indications of climate change that is occurring, the amount of contribution of greenhouse gas emissions in the agricultural sector, the impact of climate change on the agricultural sector, to the efforts needed to deal with climate change in the agricultural sector using secondary data with qualitative research through literature review approach. The existence of indications of climate change is something that is common for farmers which is an obstacle in the agricultural sector. Climate change cannot be eliminated, but can be minimized by taking steps to anticipate and adapt to climate change. Most of the gas comes from microbial decomposition, burning of plant litter and soil organic matter. Climate change not only causes global warming and sea level rise, but also threatens food security because it can have a negative impact on the agricultural sector, especially crop loss. These adaptation activities include developing and accelerating the adoption of agricultural technologies that are more productive and more adaptive to climate change.

Keywords: Impact, Greenhouse Gases, Agricultural, Climate Change, Farmers.

ABSTRAK

Fenomena gas rumah kaca menimbulkan dampak perubahan iklim yang mengakibatkan adanya kenaikan suhu bumi. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan guna mengetahui adanya indikasi perubahan iklim yang terjadi, jumlah kontribusi emisi gas rumah kaca pada bidang pertanian, dampak dari perubahan iklim pada sektor pertanian, hingga upaya yang diperlukan untuk menghadapi perubahan iklim pada sektor pertanian menggunakan data sekunder dengan penelitian kualitatif melalui pendekatan literature review. Adanya indikasi perubahan iklim adalah sesuatu yang biasa terjadi bagi para petani yang menjadi kendala pada sektor pertanian. Perubahan iklim tidak bisa dihilangkan, namun dapat diminimalisir dengan adanya langkah antisipasi dan adaptasi pada perubahan iklim. Sebagian besar gas berasal dari pembusukan mikroba, pembakaran serasah tanaman dan bahan organik tanah. Perubahan iklim tidak hanya menyebabkan pemanasan global dan kenaikan muka air laut, tetapi juga mengancam ketahanan pangan karena dapat berdampak negatif pada sektor pertanian, terutama kehilangan hasil panen. Kegiatan adaptasi tersebut antara lain mengembangkan dan mempercepat adopsi teknologi pertanian yang lebih produktif dan lebih adaptif terhadap perubahan iklim.

Kata Kunci: Dampak, Gas Rumah Kaca, Pertanian, Perubahan Iklim, Petani.

PENDAHULUAN

Perubahan iklim merupakan dampak yang ditimbulkan dari fenomena gas rumah kaca. Keadaan ini mengakibatkan kenaikan suhu bumi yang menyebabkan beberapa bencana mulai dari kekeringan, ketidakstabilan curah hujan, peningkatan temperatur dan kelembaban, dan lainnya yang akan mengakibatkan kerusakan dan kegagalan pada setiap sektor produksi, terutama pada sektor pertanian. Laporan yang berasal dari *Intergovernmental Panel on Climate Change* pada tahun 2001, menyatakan bahwa terjadi kenaikan temperatur udara global sejak tahun 1861 sebesar 33 derajat Fahrenheit. Laporan ini juga meramalkan terjadinya peningkatan rata – rata temperatur dunia sebanyak 1,1 hingga 6,4°C sepanjang tahun 1990 hingga tahun 2100. Hal ini diakibatkan karena adanya konsentrasi gas yang akan menimbulkan fenomena rumah kaca di atmosfer. Terdapat enam jenis kategori gas yang dapat menyebabkan fenomena rumah kaca berdasarkan laporan *United Nation Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) yaitu Karbon Dioksida (CO_2), Dinitro Oksida (N_2O), Metana (CH_4), Sulfurheksaflorida (SF_6), Perflorokarbon (PFCS) dan Hidroflorokarbon (HFCs). Aktivitas manusia

seperti penggunaan energi tidak terbarukan sebagai sumber energi, alih fungsi hutan dan lahan, hingga kegiatan budidaya pertanian serta peternakan dapat menyebabkan peningkatan gas rumah kaca. Hal ini akan menimbulkan permasalahan lingkungan yang dapat mengakibatkan bencana alam di Indonesia seperti peningkatan temperatur, peningkatan level air laut, hingga bencana hidrometeorologi (Ajetomobi et al., 2011).

Pertanian merupakan salah satu sektor yang berkontribusi atas peningkatan emisi gas rumah kaca di Indonesia sebesar 7% dan global sebesar 14%. Hal ini berlandaskan pada laporan Direktorat Jendral Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup, yang menyatakan bahwa sektor pertanian bertanggung jawab atas total emisi gas rumah kaca sebesar 96,305 Gg CO₂-eq atau 9,6 persen dari total emisi gas rumah kaca pada tahun 2000. Selain itu pada sektor ini juga mengalami peningkatan yang cukup besar atas emisi gas rumah kaca pada tahun 2012 menjadi 112,727 Gg CO₂-eq atau 7,8 persen dari total emisi gas rumah kaca nasional. Hal ini berindikasi bahwasanya terjadi peningkatan peningkatan emisi gas rumah kaca disetiap sektor di Indonesia terutama pada sektor pertanian (Aydinalp & Cresser, 2008).

Dari hasil data yang didapat dapat disimpulkan bahwasanya keadaan iklim yang sedang terjadi di dunia khususnya Indonesia dalam tahap yang mengkhawatirkan. Jika keadaan ini terus terjadi akan mempengaruhi secara nyata terhadap produksi pertanian di Indonesia dikarenakan perubahan iklim ataupun kenaikan suhu akan menyebabkan kekeringan, perubahan curah hujan, hingga memunculkan hama dan penyakit sehingga akan menurunkan produktivitas hasil pertanian. Oleh karena itu diperlukan upaya dalam mengatasi perubahan iklim yang terjadi terutama pada sektor pertanian sehingga kami membuat penelitian ini dengan bertujuan untuk mengetahui indikasi perubahan iklim yang terjadi pada sektor pertanian, jumlah kontribusi emisi gas rumah kaca pertanian, dampak perubahan iklim pada sektor pertanian, hingga strategi adaptasi yang dilakukan oleh petani dalam menghadapi perubahan iklim.

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 interpretasinya 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.

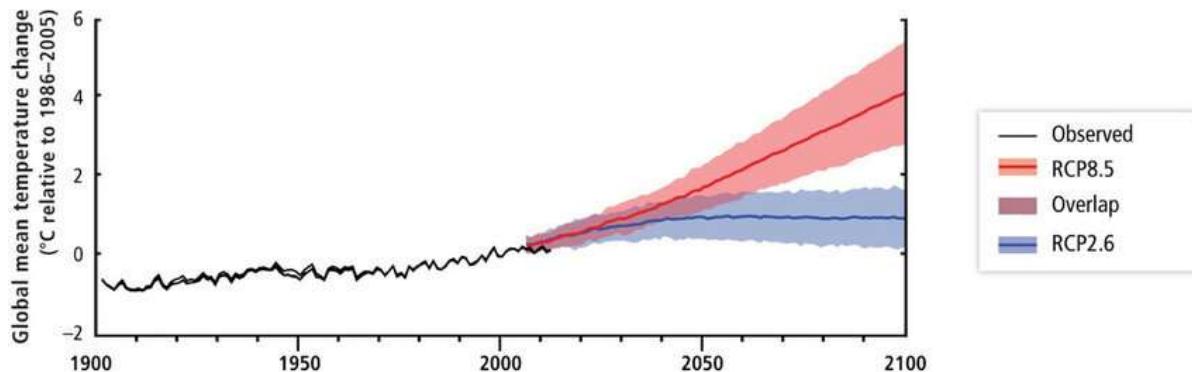
HASIL DAN PEMBAHASAN

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 terganggungnya 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°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°C dibandingkan rata – rata suhu 1980 – 1999. Proses pemanasan global pada umumnya disebabkan oleh masuknya energi panas ke lautan bebas sebesar 90% dari total pemanasan global hal ini dapat dibuktikan dengan grafik berikut ini:



Gambar 1. Perubahan suhu permukaan rata-rata global secara historis dan proyeksi.

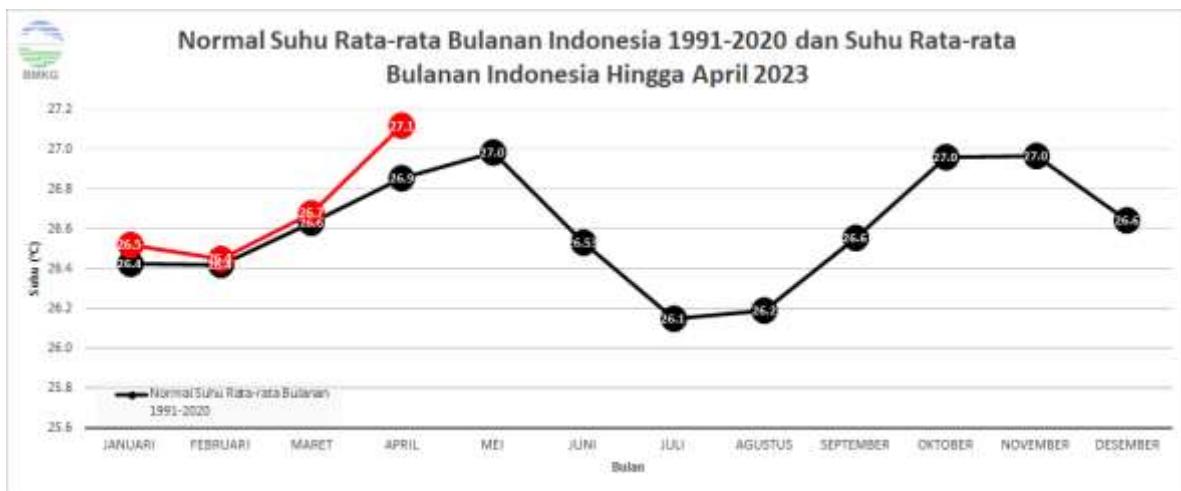
Sumber: IPCC (2014).

Gambar di atas peningkatan suhu bumi, terjadi pula peningkatan frekuensi gelombang panas dan intensitas curah hujan di berbagai daerah. Terdapat bukti kuat bahwa kondisi suhu ekstrim, termasuk pada hari-hari panas dan gelombang panas menjadi lebih umum terjadi sejak tahun 1950. Tren kekeringan secara global sulit diidentifikasi, namun sejumlah wilayah jelas menunjukkan kekeringan yang lebih parah dan lebih sering. Badai tropis skala 4 dan 5 diperkirakan akan meningkat frekuensinya secara global pada masa depan (Ridha et al., 2016).

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°C dan suhu udara rata-rata tahun 2022 adalah sebesar 27.0°C. Untuk wilayah Indonesia secara keseluruhan, tahun 2016 merupakan tahun terpanas dengan nilai anomali sebesar 0.6°C sepanjang periode pengamatan 1981 hingga 2022. Tahun 2022 sendiri menempati urutan ke-13 tahun terpanas dengan nilai anomali sebesar 0.2°C, sementara tahun 2020 dan 2019 berada di peringkat kedua dan ketiga dengan nilai anomali sebesar 0.5°C dan 0.4°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).



Gambar 2. Suhu Rata-rata Bulanan Indonesia dari Tahun 1991 Sampai Bulan April 2023.

Sumber : Data Online BMKG, 2023.

Dari adanya peristiwa perubahan iklim diatas tentunya terdapat perbedaan kondisi yang dirasakan oleh sektor pertanian. Budidaya tanaman padi sangat bergantung pada ketersediaan air dan penyinaran matahari, musim tanam padi sawah senantiasa menyesuaikan diri atau beradaptasi dengan pola curah hujan. Oleh karena itu, ketika terjadi pergeseran pola hujan akibat perubahan iklim maka musim tanam padi sawah juga akan bergeser. Menurut laporan BMKG pada tahun 2022 Indonesia mengalami kemarau yang lebih panjang dari tahun sebelumnya dan hal ini menyebabkan pergeseran musim tanam padi.

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, instrusi 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 dinatara 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:

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

Emisi Gas Rumah Kaca pada Sektor Pertanian

Gas rumah kaca adalah gas yang ada di atmosfer dapat menyebabkan efek rumah kaca Pemerintahan Indonesia telah melakukan perhitungan inventaris emisi GRK pada tahun 2019 yakni

sebesar 1.866.552 Gg CO_2e , meningkat sebesar 250.983 Gg CO_2e dibandingkan tingkat emisi tahun 2010. Dasar perhitungan emisi gas rumah kaca pada NDC masing-masing kategori / sektor, adalah sektor energi sebesar 638.808 Gg CO_2e , sektor proses industri dan penggunaan produk sebesar 60.175 Gg CO_2e , sektor pertanian, sebesar 108.598 Gg CO_2e , sektor kehutanan dan kebakaran gambut sebesar 924.853 Gg CO_2e , sektor Limbah, sebesar 134.119 Gg CO_2e . Dan investaris GRK di Indonesia selama 2 dekade pada tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel Emisi Gas Rumah Kaca menurut Jenis Sektor (ribu ton CO₂e), 2000-2019

Tahun	Sektor						Jumlah
	Energi	IPPU	Pertanian	FOLU	Kebakaran Hutan	Limbah	
2000	317.609	42.883	99.314	500.019	161.571	64.832	1.186.228
2001	341.919	48.269	97.124	-144.329	50.885	67.602	461.470
2002	349.485	41.688	98.381	-119.030	301.753	70.063	742.340
2003	378.050	41.402	99.652	-130.833	132.075	73.061	593.407
2004	380.434	43.146	102.083	17.062	232.018	75.225	849.968
2005	376.988	42.296	103.227	33.119	258.887	77.216	891.733
2006	386.100	38.641	103.517	53.411	510.710	82.578	1.174.957
2007	402.989	35.919	105.991	161.799	62.747	83.933	853.378
2008	391.784	36.499	99.949	157.343	81.744	85.023	852.342
2009	405.653	37.546	105.087	259.880	299.920	89.326	1.197.412
2010	453.235	36.033	108.318	73.343	51.383	87.670	809.982
2011	507.357	35.910	107.520	122.414	189.026	91.852	1.054.079
2012	540.419	40.078	112.058	249.442	207.050	95.530	1.244.577
2013	496.030	39.164	112.882	377.747	205.076	100.514	1.331.413
2014	531.142	47.489	112.801	215.318	499.389	102.834	1.508.973
2015	536.306	49.297	117.160	742.843	822.736	106.061	2.374.403
2016	538.025	55.307	122.185	417.385	90.267	112.352	1.335.521
2017	562.244	55.395	127.503	476.005	12.512	120.191	1.353.850
2018	595.665	59.262	110.055	602.188	121.322	127.077	1.615.569
2019	638.808	60.175	108.598	468.425	456.427	134.119	1.866.552

Sumber : Laporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca dan MPV 2020, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia diunduh melalui Sumber data online BPS

Catatan : Tanda minus (-) berarti reduksi emisi dan/atau serapan GRK

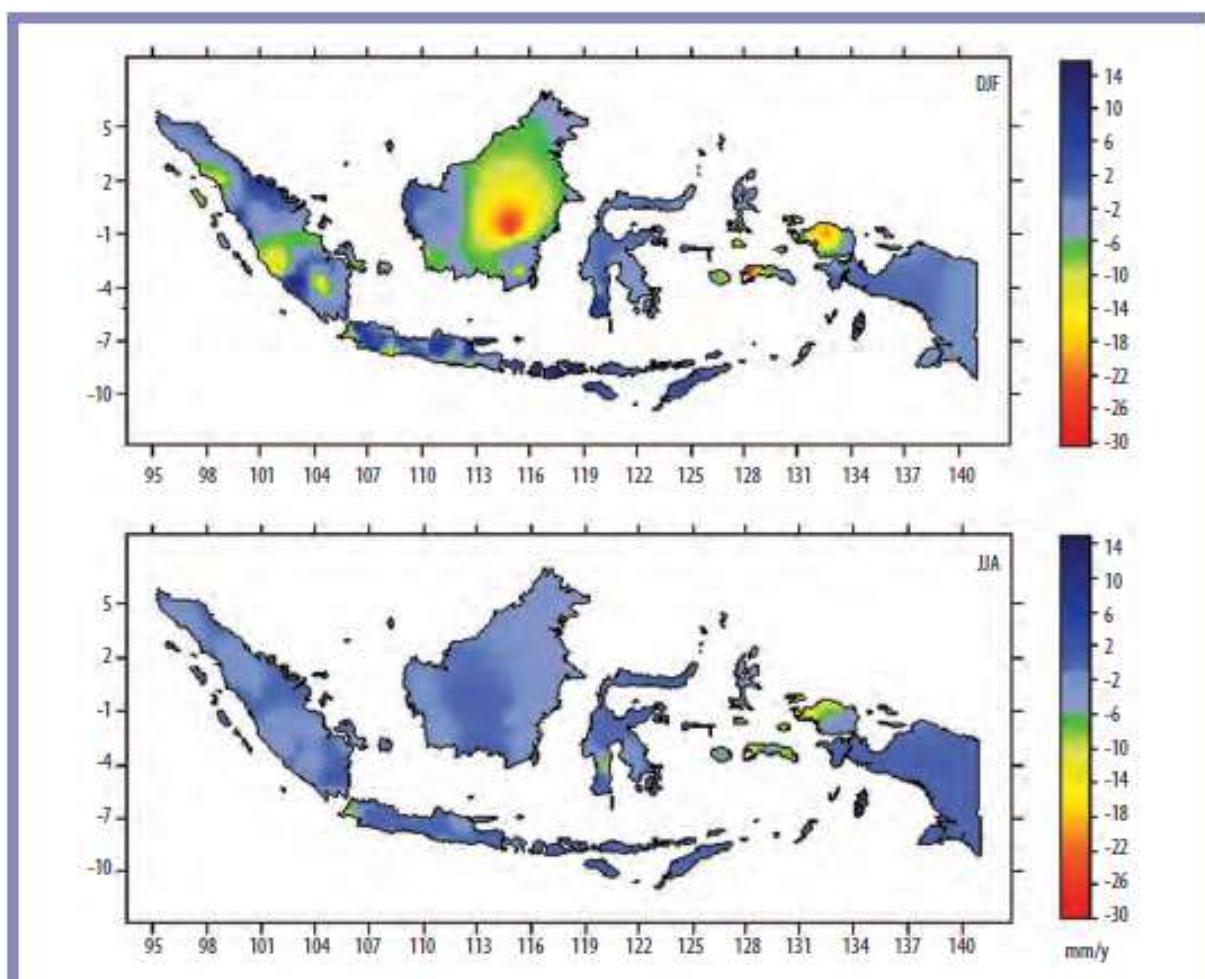
Sektor pertanian melepaskan berapa emisi gas rumah kaca diantaranya yakni berupa CO_2 , CH_4 , dan N_2O . Total gas rumah kaca dihasilkan oleh sektor pertanian 10 -12 % dari total gas rumah kaca yang Sebagian besar (CH_4). Dalam masa depan emisi gas rumah kaca diprediksi akan bertambah seiring dengan meningkatnya kebutuhan pangan, penggunaan lahan yang marginal dan peningkatan konsumsi daging. Gas rumah kaca yang perlu mendapatkan perhatian pada sektor pertanian di antaranya adalah karbondioksia atau CO_2 , mentana (CH_4) dan nitro oksida N_2O yang Sebagian besar gas tersebut disebabkan oleh kegiatan pembusukan mikroba, pembakaran tanaman dekomposisi bahan organik seperti ruminiasi, kotoran hewan ternak, dan kegiatan nitrodioksida.

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 extrem 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. Hal ini dapat dibuktikan melalui gambar dibawah ini:



Gambar 3. Tren curah hujan musiman pada bulan Desember-Februari (atas) dan Juni-Agustus (bawah) di Indonesia.

Sumber : (Boer et al., 2009)

Keragaman iklim antara musim dan tahunan menyebabkan terjadinya keadaan iklim esktrem dan akan berdampak pada gagal panen dan tanaman, penurunan IP yang berhujung pada penurunan produktifitas dan produksi, disebabkan oleh kerusakan sumber daya lahan pertanian, peningkatan kekeringan, peningkatan kelembaban dan peningkatan intensitas gangguan organisme pengganggu tanaman atau OPT (Boer, 2008).

Perubahan iklim merupakan masalah serius dan banyak dibicarakan pada abad ke-21 karena berdampak ke sektor pertanian dan akan mempengaruhi pola tanam. Dampak perubahan iklim pada sektor pertanian seperti terjadinya perubahan pola curah hujan dan sifat hujan, pengingkatan suhu udara dan permukaan air laut, peningkatan frekuensi iklim ekstrim. Akibat kemarau panjang juga akan berdampak pada ketersediaan air tanam atau drainase air yang buruk sehingga tanaman tidak dapat bertumbuh dan akan mengalami gagal panen. Musim kemarau yang berkepanjangan juga dapat menyebabkan musim tanam mundur. Jika tanaman dapat bertahan hidup maka panen yang dihasilkan juga tidak akan maksimal serta mengalami kecacatan dalam mutunya. Pemanasan global juga dapat menyebabkan peningkatan intensitas kejadian iklim ekstrim dan ketidakpastian musim. Pengaruh perubahan iklim berdampak terhadap populasi OPT yang sulit diprediksi karena adanya keseimbangan antara OPT dengan tanaman inangnya serta musuh alami. Meningkatnya kadar CO₂ diudara juga menurunkan kualitas pakan serangga pemakan tumbuhan sehingga berakibat pada berkurangnya populasi serangga (Mulyandari et al., 2022).

Strategi Adaptasi dalam Menghadapi Perubahan Iklim

Dalam kegiatan strategi adaptasi dalam menghadapi perubahan iklim yang memerlukan inventasi tinggi pada bidang pertanian dibutuhkan peran pemerintah, Diantaranya pengembangan dan percepatan adopsi teknologi usaha tani yang produktif dan adaptif terhadap perubahan iklim, penyediaan infrastruktur petani untuk mendukung aplikasi adaptif perubahan iklim dan kelembagaan petani yang melindungi dari dampak perubahan iklim. Kebijakan harga masukan dan keluaran produk usaha tani yang kondusif agar dapat digunakan untuk pendapatan pribadi. Teknologi adaptasi perubahan iklim menyesuaikan dengan waktu dan pola tanam seperti pegunaan varietas unggul tahan perubahan iklim, teknologi irigasi dan teknologi tanam tanpa olah tanah (TOT).

Pengkajian data perubahan iklim terhadap sumber daya pertanian seperti pola curah hujan, sumber daya air, luas lahan pertanian, infrastruktur, sistem produksi pertanian dan aspek ekonomi-sosial juga tidak luput dalam pengkajian perubahan iklim. Berdasarkan kajian tersebut dihasilkan teknologi mitigasi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca pada perbaikan kegiatan sehingga dapat diadaptasi oleh petani. Tujuan teknologi adaptasi tersebut melakukan penyesuaian terhadap dampak dari perubahan iklim agar mengurangi resiko gagal panen. Teknologi adaptasi meliputi teknologi penyesuaian waktu tanam, teknologi penggunaan varietas unggul terhadap perubahan iklim, serta pengembangan teknologi pengolahan air.

Hal pertama yang dilakukan dengan menggunakan varietas padi rendah emisi. Padi yang ditanam di sawah dikenal sebagai sumber emisi gas metana yaitu antara 20 – 100 Tg CH₄/tahun. Perbedaan sifat fisiologi dan morfologi varietas padi menentukan emisi gas metana bergantung pada jumlah anakan biomassa, pola perakaran dan aktivitas metabolism. Varietas padi yang ditanam adalah IR 64. Namun saat ini petani mulai beralih ke varietas ciherang. Selain lebih tahan terhadap penyakit dan hama, varietas ciherang juga lebih rendah emisi gas metana (Munir, 2019).

Hal kedua yang dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk ZA sebagai sumber pupuk nitrogen. Pupuk ZA dapat menurunkan emisi gas metana dibandingkan dengan urea bila pupuk disebar di permukaan tanah dan dapat menurunkan emisi metana hingga 62% namun cara ini tidak dapat diperlakukan dengan semua lokasi dan sabiknya diterapkan dengan tanah PH tinggi (Handoko et al., 2008).

Hal ketiga yang dilakukan adalah dengan menerapkan aplikasi teknologi tanpa pengolahan tanah. Pengolahan tanah secara kering dan dapat menekan emisi gas metana dibandingkan dengan pengolahan tanah berlumpur. Hal ini dikarenakan perombakan bahan organik berlangsung secara aerobik sehingga unsur karbon terlepas dalam bentuk karbondioksida yang lebih rendah tingkat pemasannya dibandingkan gas metana (Smith et al., 2007).

Teknologi terakhir yang dapat digunakan adalah teknologi irigasi berselang atau mengairi lahan dan mengeringkan lahan secara periodeik dalam waktu tertentu. Teknologi ini dapat menghemat air , mengurangi emisi gas metana pada lahan sawah. Cara ini mempengaruhi sifat fisik kimia tanah yang lebih menguntungkan bagi tanaman karena menghilangkan zat bersifat racun bagi tanaman seperti asam organik (Sudaryanto & Inounu, 2018).

KESIMPULAN DAN SARAN

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, pengingkatan 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.

Saran

Perubahan iklim merupakan permasalahan yang menjadi perhatian khusus karena memiliki dampak yang luar biasa yang dapat memengaruhi keberlangsungan hidup umat manusia kedepannya. Sektor pertanian menjadi salah satu yang paling terdampak terhadap adanya perubahan iklim. Jika dampak dari perubahan iklim tersebut tidak segera ditangani secara cepat dan berkelanjutan, bukan tidak mungkin di suatu saat akan terjadi kelangkaan sumber pangan. Maka dari itu, sejak dulu, perlu adanya kesadaran dari diri masing-masing untuk senantiasa menjaga lingkungan sekitar agar tetap lestari dan berupaya untuk melakukan kegiatan yang berorientasi pada kegiatan ramah lingkungan sehingga dapat meminimalisir terjadinya perubahan iklim. Dengan kita melakukan hal tersebut, diharapkan dapat diikuti oleh banyak orang sehingga akan menjadi kebiasaan baik dikemudian hari.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Aydinalp, C., & Cresser, M. S. (2008). The effects of global climate change on agriculture. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 3(5), 672–676.
- Boer, R. (2008). Pengembangan Sistem prediksi perubahan iklim untuk Ketahanan Pangan. *Laporan Akhir Konsorsium Penelitian Dan Pengembangan Perubahan Iklim Sektor Pertanian. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian*.
- Boer, R., Buono, A., Rakhman, A., & Turyanti, A. (2009). Historical and Future Change of Indonesian Climate. *Ministry of the Environment, Technical Report on Vulnerability and Adaptation. Jakarta*.
- Handoko, I., Sugiarto, Y., & Syaukat, Y. (2008). Keterkaitan perubahan iklim dan produksi pangan strategis. *Telaah Kebijakan Independen Bidang Perdagangan Dan Pembangunan Oleh Kemitraan/Partnership Indonesia. SEAMEO BIOTROP. Bogor*.
- Lestari, D. V. (2017). Strategi Adaptasi Petani Tanaman Pangan Terhadap Perubahan Cuaca. *Prociding Seminar Nasional Lembaga Penelitian", Universitas Islam Riau*, 150–157.
- Marwanto, S., & Agus, F. (2022). *Strengthening Agricultural Resilience Against Climate Change through Climate Smart Agriculture*.

- Mulyandari, R. S. H., Sunusi, M. A., Purwaningsih, Y., Hermami, A., Setiawan, A., Razak, A., Pratiwi, R. C., & Steviano, O. (2022). *Adaptasi dan Mitigasi Dampak Perubahan Iklim Subsektor Hortikultura*.
- Munir, H. (2019). *INVENTARISASI EMISI GAS RUMAH KACA PADA SEKTOR AGRICULTURE DI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG*. Universitas Islam Indonesia.
- Nisa, D. K., Qomariyah, S., & Solichin, S. (2015). Analisis Indikasi Perubahan Iklim (Hujan) di Wilayah Kota Surakarta. *Matriks Teknik Sipil*, 3(1).
- Ridha, D. M., Purbo, A., Wibowo, A., Tobing, L. B., Widyaningtyas, N., Widayati, T., & Farid, M. (2016). Perubahan iklim, perjanjian Paris, dan nationally determined contribution. *Jakarta: Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan*.
- Smith, P., Martino, D., Cai, Z., Gwary, D., Janzen, H., Kumar, P., McCarl, B., Ogle, S., O'Mara, F., & Rice, C. (2007). Policy and technological constraints to implementation of greenhouse gas mitigation options in agriculture. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118(1–4), 6–28.
- Sudarma, I. M., & As-syakur, A. R. (2018). Dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian di Provinsi Bali. *SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 12(1), 87–98.
- Sudaryanto, T., & Inounu, I. (2018). *Mewujudkan pertanian berkelanjutan*. IAARD Press.