

LITERATURE REVIEW: PENGARUH PERUBAHAN IKLIM TERHADAP HASIL PERTANIAN KABUPATEN SIDRAP DAN DAMPAK TERHADAP PEREKONOMIAN

LITERATURE REVIEW: THE EFFECT OF CLIMATE CHANGE ON AGRICULTURAL PRODUCTS OF SIDRAP DISTRICT AND THE IMPACT ON THE ECONOMY

**Irfan Fatahuddin, Fitriah Mujtahid*, Mulki Malik, Virginia Yudith, Muhammad
Alwan Dzakwan, Syarifah Indriasari**

Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Hasil Perkebunan,
Mineral Logam, dan Maritim
Jalan Prof. Abdurahman Basalamah No.28, Kota Makassar, Indonesia 90231.

*Email: mujtahidfitriah@gmail.com

ABSTRAK

Isu perubahan iklim merupakan isu global yang menjadi perhatian utama dalam beberapa dekade terakhir. Terjadinya perubahan iklim memberikan dampak secara langsung dan tidak langsung terhadap kehidupan manusia. Salah satu sektor kehidupan manusia yang sangat terdampak akibat perubahan iklim adalah sektor pertanian. Telah banyak dilakukan penelitian untuk mengkaji dampak-dampak yang ditimbulkan oleh perubahan iklim terhadap sektor pertanian. Penelitian ini mengkaji dan menganalisis kembali dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian khususnya produksi padi di Kab. Sidrap serta pengaruhnya terhadap perekonomian berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan metode studi literatur. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan iklim mengakibatkan penurunan produksi padi di Kab. Sidrap yang mempengaruhi tingkat produksi padi secara nasional. Dimana jumlah produksi padi di Indonesia menurun dari tahun 2017-2021 yaitu sebesar 81 juta ton menjadi 54 juta ton sehingga nilai ekspor beras juga menurun yang berdampak pada pertumbuhan dan kestabilan ekonomi di Indonesia.

Kata Kunci: Perubahan Iklim, Pertanian, Ekonomi.

ABSTRACT

The issue of climate change is a global issue that has become a major concern in the last few decades. The occurrence of climate change has a direct and indirect impact on human life. One of the sectors of human life that is most affected by climate change is the agricultural sector. Many studies have been conducted to assess the impacts of climate change on the agricultural sector. This study examines and re-analyzes the impact of climate change on the agricultural sector, especially rice production in Sidrap District and its effect on the economy are based on previous studies using the literature study method. The results of this study indicate that climate change causes a decrease in rice production in Sidrap District, which affects the level of rice production nationally. The amount of rice production in Indonesia decreased from 2017–2021, which was 81 million tons to 54 million tons, so that the value of rice exports also decreased, which had an impact on economic growth and stability in Indonesia.

Keywords: Climate Change, Agriculture, Economy.

PENDAHULUAN

Climate change atau yang biasa kita sebut perubahan iklim, merupakan isu yang sedang banyak dibicarakan saat ini, salah satunya pada saat Presidensi G20. Kegiatan manusia seperti penggunaan bahan bakar fosil (BBF) dan kegiatan alih guna lahan memacu

fenomena global yaitu perubahan iklim[1]. Kegiatan atau aktivitas manusia tentunya untuk menunjang kehidupan manusia itu sendiri. Aktivitas manusia tentu memberikan banyak dampak baik berupa dampak positif maupun dampak negatif bagi lingkungan sekitarnya. Salah satu contoh dari dampak negatif aktivitas manusia adalah perubahan iklim dan maraknya polusi lingkungan [2].

Fath pada tahun 2021 mengungkapkan salah satu sumber polusi lingkungan yang berasal dari aktivitas manusia bersumber dari transportasi dan industri. Sektor transportasi dan industri menjadi salah satu penyebab dari kerusakan lingkungan, terutama udara [3]. Emisi yang dihasilkan dari transportasi dan industri yang terdapat di udara akan mempengaruhi sinar matahari yang masuk ke bumi sehingga sinar matahari terperangkap dan tidak mampu dipantulkan ke luar angkasa. Hal ini menyebabkan fenomena efek rumah kaca, dan suhu permukaan bumi meningkat, serta menyebabkan dunia mengalami pemanasan global. Perubahan kualitas udara ini, tentu akan mempengaruhi kondisi iklim [2].

Dampak dari perubahan iklim pada sektor perekonomian, mempengaruhi perputaran roda ekonomi sehingga perekonomian masyarakat terhambat dan menyebabkan krisis ekonomi [4][5]. Perubahan iklim juga mempengaruhi sektor pertanian [6], di mana pada sektor pertanian mengandalkan iklim agar tetap berjalan dan berproduksi sehingga, perubahan iklim akan memberikan dampak atau pengaruh pada aktivitas pertanian dan ekonomi [7]. Salah satu wilayah di Indonesia yang dengan komoditi unggulannya yaitu hasil pertaniannya (padi) adalah Kabupaten Sidrap yang berada di Sulawesi Selatan. Dengan adanya perubahan iklim yang terjadi saat ini, memberi dampak secara langsung para petani di Kabupaten Sidrap karena perubahan iklim ini dapat mengancam aktivitas perekonomian [8]. Penelitian ini mengkaji dan menganalisis kembali dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian yang ada di Kabupaten Sidrap serta pengaruhnya terhadap perekonomian Kabupaten Sidrap berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan metode studi literatur.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan adalah literature review melalui penelusuran di berbagai sumber database di internet dengan menggunakan Google Scholar, science direct, BPS, dll. Referensi yang dipilih didominasi dari 10 tahun terakhir. Pengumpulan data dari database bertujuan untuk memperoleh data yang dibutuhkan dengan mengerucutkan pencarian menyangkut emisi, perubahan iklim, dan kaitannya terhadap ekonomi. Strategi pencarian mencakup kombinasi istilah dan kata kunci pengaruh perubahan iklim terhadap tingkat pertumbuhan ekonomi, *Climate change*, pengaruh emisi terhadap perubahan iklim dan ekonomi, data perubahan iklim 10 tahun terakhir, data tingkat ekonomi 10 tahun terakhir, data produksi padi Kab. Sidrap, dll.

Tahapan awal yang dilakukan adalah pemilihan literatur yang berkaitan dengan tujuan dari penelitian ini. Membaca kesesuaian abstrak lalu menyeleksi referensi yang terkait sesuai dengan kata kunci. Penulis kemudian melakukan review terhadap jurnal-jurnal yang relevan dan membahasnya ke dalam tabel 1. Selain itu berbagai data pendukung juga dimasukkan dalam penelitian ini yang terkait dengan perubahan iklim, tingkat ekonomi di Indonesia, serta tingkat produksi pertanian di Indonesia dalam hal ini komoditi padi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Iklim akibat dari Emisi

Di era sekarang ini, aktivitas manusia serta mobilitas yang tinggi membawa dampak positif dan negatif bagi kehidupan manusia. Beberapa dampak positif seperti meningkatnya taraf hidup masyarakat, majunya ekonomi negara, pesatnya perkembangan teknologi, dan sebagainya harus dipertahankan oleh pemerintah dengan cara mengendalikan aktivitas manusia untuk mencegah kerusakan lingkungan seperti polusi udara akibat emisi. Polusi udara berskala besar dapat mempengaruhi iklim dunia yang dapat membahayakan kehidupan manusia [9].

Polusi udara yang dihasilkan oleh emisi transportasi dan industri yang terdapat di udara akan mempengaruhi sinar matahari yang masuk ke bumi sehingga sinar matahari terperangkap dan tidak mampu dipantulkan ke luar angkasa. Hal ini menyebabkan fenomena efek rumah kaca atau efek GRK (Gas Rumah Kaca), dan suhu permukaan bumi meningkat, serta menyebabkan dunia mengalami pemanasan global [2]. Meningkatnya konsentrasi GRK disebabkan oleh kegiatan manusia seperti halnya kegiatan industri, yang memerlukan sumber energi yang Sebagian besar tersebut berasal dari minyak dan gas bumi. Pembakaran bahan bakar minyak dan gas bumi melepaskan gas karbon dioksida ke udara. Beberapa proses industri melepaskan emisi sulfur heksafluorida (SF_6) dan gas rumah kaca lainnya, seperti proses pembusukan limbah industri dan rumah tangga yang menghasilkan emisi metana atau disebut juga emisi (CH_4).

Banyaknya hutan-hutan yang ditebang untuk kebutuhan lahan, menyebabkan berkurangnya kemampuan bumi untuk menyerap karbondioksida dari udara dan melepaskan karbon yang telah tersimpan sebelumnya sebagai energi biomassa menjadi gas rumah kaca [10]. GRK ini dapat bersumber dari alam (naturally) maupun dari aktivitas manusia (anthropogenic). Namun berbagai data pengamatan dan pemodelan menunjukkan bahwa emisi GRK dari aktivitas manusia yang terus meningkat konsentrasinya di atmosfer [11][12]. Selain itu, pemanasan global juga mengakibatkan mencairnya gunung-gunung es di daerah kutub dan meningkatnya suhu air laut. Peningkatan suhu ini menyebabkan air laut mengembang dan terjadi kenaikan permukaan laut. Dampak ini tentunya membuat negara kepulauan akan mendapat pengaruh yang sangat besar [13].

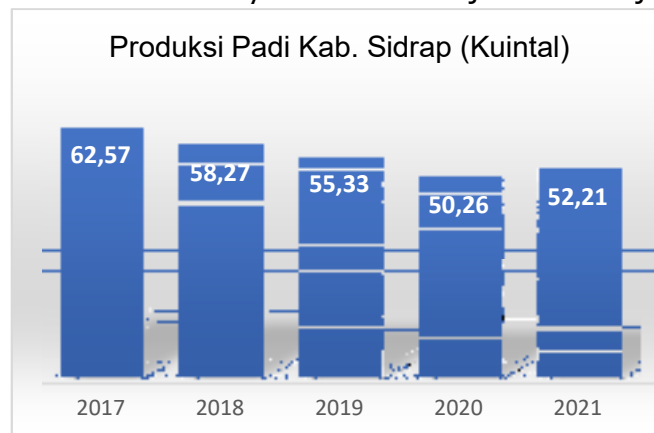
CO_2 adalah gas rumah kaca penyebab utama pemanasan global yang sedang ditimbun di atmosfer karena kegiatan manusia. Peningkatan suhu permukaan bumi, naiknya permukaan air laut, anomali iklim, timbulnya berbagai penyakit pada manusia dan hewan merupakan dampak dari meningkatnya CO_2 di atmosfer. Berbagai upaya dilakukan untuk menekan laju peningkatan emisi CO_2 di atmosfer [13].

Dampak Perubahan Iklim terhadap Sektor Pertanian Kab. Sidrap

Perubahan iklim dapat berpengaruh terhadap ketersediaan pangan, mengurangi akses terhadap pangan, dan kualitas pangan [14]. Misalnya, penurunan produktivitas pertanian yang diakibatkan oleh proyeksi kenaikan suhu, perubahan pola curah hujan, perubahan cuaca ekstrem, dan penurunan ketersediaan air. Peningkatan frekuensi dan tingkat keparahan peristiwa cuaca ekstrem juga dapat mengganggu pengiriman makanan, dan mengakibatkan lonjakan harga pangan setelah peristiwa ekstrem diperkirakan akan lebih sering terjadi di masa mendatang. Peningkatan suhu juga dapat menyebabkan pembusukan dan kontaminasi [15].

Pertanian merupakan subsektor tanaman pangan dan hortikultura yang paling rentan terhadap perubahan pola curah hujan. Perubahan iklim mengakibatkan peningkatan curah

hujan di wilayah tertentu dan sekaligus kekeringan di tempat yang lain [16]. Hal ini berdampak bagi petani yang tidak lagi memprediksi musim tanam secara akurat [17]. Kabupaten Sidrap sebagai salah satu wilayah pemasok beras di Sulawesi Selatan yang terkenal sebagai lumbung beras memperlihatkan pengaruh yang cukup signifikan terhadap perubahan pola curah hujan. Gambar 2. Menunjukkan grafik produksi padi di Kab. Sidrap dari tahun 2017-2021. Dapat diamati bahwa secara garis besar tingkat produksi padi di kabupaten ini mengalami penurunan. Hal ini dikaitkan dengan adanya perubahan iklim yang tidak terprediksi oleh para petani. Penurunan jumlah produksi padi pada Kab. Sidrap juga mempengaruhi tingkat produksi padi secara nasional. Dimana jumlah produksi padi di Indonesia menurun dari tahun 2017-2021 yaitu sebesar 81 juta ton menjadi 54 juta ton [18].



Gambar 2. Grafik Produksi Padi di Kabupaten Sidrap [18][19]

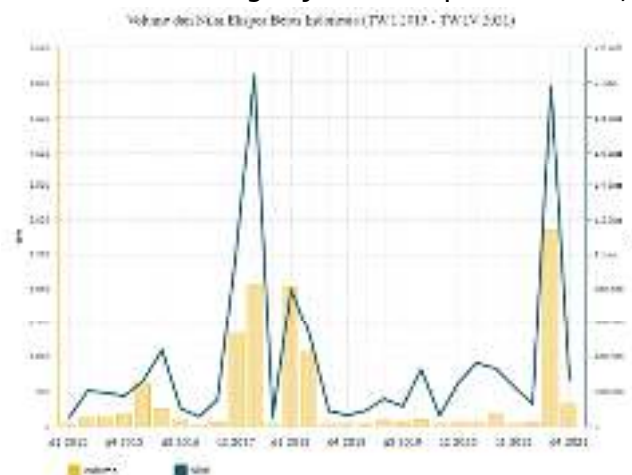
Hatfield & Takle tahun 2014 menguraikan pengaruh perubahan iklim serta dampak yang ditimbulkan terhadap sektor pertanian [20].

1. Kadar CO₂ yang lebih tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Namun, faktor lain, seperti perubahan suhu, ozon, dan kendala air dan nutrisi, dapat melawan potensi peningkatan hasil ini. Misalnya, jika suhu melebihi tingkat optimal tanaman, jika air dan nutrisi yang cukup tidak tersedia, peningkatan hasil dapat dikurangi atau dibalik. Peningkatan CO₂ telah dikaitkan dengan penurunan kandungan protein dan nitrogen pada tanaman [20].
2. Temperatur dan curah hujan yang lebih ekstrim dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Kejadian ekstrim, terutama banjir dan kekeringan, dapat merusak tanaman dan mengurangi hasil panen. Misalnya, pada tahun 2010 dan 2012, suhu malam hari yang tinggi mempengaruhi hasil jagung di seluruh ladang Jagung AS, dan tunas prematur karena musim dingin yang hangat menyebabkan kerugian \$220 juta pada tahun 2012 [20].
3. Mengatasi kekeringan bisa menjadi tantangan di daerah di mana kenaikan suhu musim panas menyebabkan tanah menjadi lebih kering. Meskipun peningkatan irigasi mungkin dilakukan di beberapa tempat, di tempat lain persediaan air juga dapat berkurang, sehingga lebih sedikit air yang tersedia untuk irigasi saat dibutuhkan lebih banyak [20].
4. Banyak gulma, hama, dan jamur tumbuh subur di bawah suhu yang lebih hangat, iklim yang lebih basah, dan peningkatan kadar CO₂. Saat ini, petani AS menghabiskan lebih dari \$11 miliar per tahun untuk memerangi gulma, yang bersaing dengan tanaman untuk mendapatkan cahaya, air, dan nutrisi. Kisaran dan distribusi gulma dan hama cenderung

meningkat seiring dengan perubahan iklim. Hal ini dapat menyebabkan masalah baru bagi tanaman petani yang sebelumnya tidak terpapar spesies ini [20].

5. Meskipun peningkatan CO₂ dapat merangsang pertumbuhan tanaman, hal itu juga mengurangi nilai gizi sebagian besar tanaman pangan. Meningkatnya kadar karbon dioksida atmosfer mengurangi konsentrasi protein dan mineral penting di sebagian besar spesies tanaman, termasuk gandum, kedelai, dan beras. Efek langsung dari peningkatan CO₂ pada nilai gizi tanaman merupakan ancaman potensial bagi kesehatan manusia. Kesehatan manusia juga terancam oleh meningkatnya penggunaan pestisida karena meningkatnya tekanan hama dan berkurangnya kemanjuran pestisida [14].

Nilai ekspor beras dapat dikaitkan dengan tingkat produksi padi di Indonesia. Pada tahun 2017-2021 penurunan produksi padi yang terjadi yaitu sebesar 81 juta ton menjadi 54 juta ton [18]. Hal ini linier dengan nilai ekspor beras yang ada di Indonesia. Dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) ekspor beras nasional mengalami penurunan dari tahun 2018 hingga awal 2021. Pada pertengahan 2021 (kuartal III) nilai ekspor beras kembali membaik dengan jumlah ekspor sebesar 2,84 ribu ton [23].



Gambar 2. Grafik Ekspor Beras di Indonesia [23]

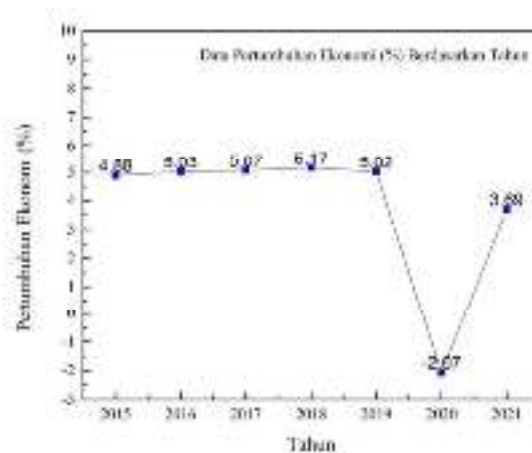
Pengaruh perubahan iklim yang terjadi pada wilayah Kab. Sidrap juga turut mempengaruhi perekonomian. Menurunnya produktivitas serta kualitas hasil pertanian dalam hal ini tanaman padi akibat perubahan iklim dapat mempengaruhi stabilitas *supply and demand* sehingga menyebabkan lonjakan harga komoditi dan menyebabkan berkurangnya daya beli masyarakat. Di sektor perdagangan internasional, berkurangnya produktivitas tanaman padi mengakibatkan turunnya kapasitas ekspor komoditi hasil pertanian sehingga menyebabkan berkurangnya pendapatan negara dari aktivitas ekspor. Dampak ekonomi akibat perubahan iklim juga dirasakan langsung oleh petani. Menurut Kusumasari tahun 2016, perubahan iklim menyebabkan peningkatan biaya operasional pertanian sebesar 50% serta penurunan pendapatan petani sebesar 25% [21].

Dampak Perubahan Iklim Terhadap Perekonomian Indonesia

Perubahan iklim global mempengaruhi kinerja ekonomi setiap negara, tidak terkecuali bagi Indonesia. Perubahan iklim Indonesia diperkirakan akan mengalami kenaikan suhu sekitar 0,8°C pada tahun 2030. Selain itu, pola curah hujan juga diprediksi akan berubah di mana musim hujan berakhir lebih awal dan panjang musim hujan menjadi lebih pendek. Akibatnya, curah hujan akan lebih banyak terkonsentrasi dalam beberapa hari sehingga

mengakibatkan peningkatan banjir [22]. Produk Domestik Bruto (PDB) dan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) sebagai patokan perekonomian sebuah negara dan wilayah mengalami penurunan yang sangat parah dalam jangka panjang akibat perubahan iklim. Peningkatan bencana akibat perubahan iklim seperti banjir, kekeringan, dan angin topan akan menyebabkan defisit perekonomian karena pemerintah perlu mengeluarkan anggaran untuk menutupi kerugian yang ditimbulkan oleh bencana tersebut [8].

Menurut Priyanto (2020), perubahan iklim yang mengakibatkan peningkatan suhu menunjukkan pengaruh negatif terhadap perekonomian, karena peningkatan suhu sebesar 1 °C akan menurunkan PDRB sebesar 0,8% untuk wilayah yang memiliki suhu rata-rata 10 °C dan 4,6% untuk wilayah yang memiliki suhu rata-rata sebesar 26 °C [8]. Perubahan suhu yang terjadi pada permukaan laut dapat menyebabkan meningkatnya intensitas terjadi dan besarnya kerusakan yang ditimbulkan oleh badai dan akan menimbulkan kerugian ekonomi, karena pertumbuhan ekonomi akan mengalami penurunan sesuai dengan indeks kerusakan yang disebabkan oleh badai. Berdasarkan penelitian dari Strobl, terjadinya badai menyebabkan pertumbuhan ekonomi suatu wilayah turun 80% persentase dan pertumbuhan ekonomi turun sebesar 20% pada tahun pemulihan. Serta, perubahan iklim menyebabkan peningkatan biaya operasional pertanian sebesar 50% dan penurunan pendapatan petani sebesar 25% [21].



Gambar 3. Grafik Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia [24]

Berdasarkan grafik terbaru yang diperoleh dari SIMREG BAPPENAS tahun 2022 yang ditampilkan pada Gambar 3, dapat dilihat bahwa laju perekonomian Indonesia sempat mengalami penurunan pada tahun 2020. Hal ini tentunya tidak bisa dilepaskan dengan adanya pandemi COVID-19 yang sempat melanda seluruh dunia. Pandemi COVID-19 disertai adanya penguncian ekonomi mengakibatkan penurunan tajam dalam perolehan angka pembangunan, dengan ini secara tidak adil mempengaruhi masyarakat berpenghasilan rendah dan rentan di seluruh dunia, termasuk Indonesia [25].

Meskipun perlambatan ekonomi Indonesia akibat COVID-19 menghasilkan pengurangan emisi sekitar 29,5% pada tahun 2020, pemulihan ekonomi pasca wabah kemungkinan akan membawa lonjakan emisi pada tahun 2022. Pemerintah telah mengumumkan paket stimulus untuk berbagai sektor, seperti kesehatan, pendidikan, infrastruktur, dan perlindungan sosial. Upaya pemulihan COVID-19 di Indonesia sebagian besar difokuskan pada dukungan untuk perawatan kesehatan dan kesejahteraan di berbagai

sektor yang dapat menguatkan pertumbuhan dan pemulihan ekonomi nasional. Dapat dilihat bahwa perekonomian Indonesia kembali mengalami perkembangan secara positif pada dua tahun terakhir [26].

Selain itu, restorasi pasca pandemi ini juga dibarengi dengan adaptasi nasional pada setiap bidang sebagai bentuk upaya pemulihan ekonomi Indonesia atas dampak fenomena *climate change*. Kabupaten Sidrap sebagai salah satu daerah produksi padi di Indonesia juga turut serta dalam mengaplikasikan upaya demikian. Strategi adaptasi yang dilakukan baik dalam jangka pendek, menengah, maupun panjang agar dampak perubahan iklim dapat dikurangi seminimum mungkin serta dapat meningkatkan ketahanan dan/atau menurunkan tingkat kerentanan suatu sistem alam, tatanan kehidupan, program atau kegiatan terhadap dampak perubahan iklim [27].

Perubahan iklim merupakan fenomena global yang perlu mendapatkan perhatian dan harus dihadapi guna melindungi masyarakat sebab dapat berdampak luas di masa mendatang pada berbagai sektor, mulai dari ekonomi, kesehatan, sumber daya alam, hingga produksi pertanian.

KESIMPULAN

Pencemaran udara merupakan salah satu dari dampak negatif aktivitas manusia. Banyaknya emisi yang menyebabkan pencemaran udara memberikan dampak buruk yaitu terjadinya pemanasan global yang mengakibatkan perubahan iklim. Iklim yang berubah secara ekstrim memberikan pengaruh yang luar biasa pada sektor pertanian khususnya tanaman padi pada Kab. Sidrap Sulawesi Selatan. Cuaca ekstrim, kenaikan suhu, curah hujan yang tinggi, kekeringan dan lain sebagainya mengakibatkan penurunan produktivitas pertanian, terjadi pembusukan dan kontaminasi, serta lonjakan harga pangan karena keterlambatan pengiriman makanan atau pendistribusiannya. Dapat diamati bahwa secara garis besar tingkat produksi padi di Kab. Sidrap mengalami penurunan. Hal ini dikaitkan dengan adanya perubahan iklim yang tidak terprediksi oleh para petani. Penurunan jumlah produksi padi pada Kab. Sidrap juga mempengaruhi tingkat produksi padi secara nasional. Dimana jumlah produksi padi di Indonesia menurun dari tahun 2017-2021 yaitu sebesar 81 juta ton menjadi 54 juta ton sehingga nilai ekspor beras juga menurun yang berdampak pada pertumbuhan ekonomi di Indonesia.

Maka dari itu, diperlukan sosialisasi mengenai dampak negatif emisi gas terhadap pertanian dan kebijakan perubahan iklim, dimana memberikan informasi tentang pentingnya adaptasi serta mitigasi menghadapi perubahan iklim. Selain itu perlunya ajakan untuk menggunakan bahan bakar alternatif maupun terbarukan untuk transportasi dengan tujuan mengurangi polusi udara dari banyaknya kendaraan pribadi yang digunakan atau dapat menggunakan kendaraan umum sebagai pengganti kendaraan pribadi. Kesadaran dan kerjasama dari pemerintah dan masyarakat juga diperlukan dalam melakukan penghijauan dan tetap menjaga lingkungan sekitar agar mengurangi pencemaran udara untuk kehidupan bersama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Harmoni, "Dampak Sosial Ekonomi Perubahan Iklim," *Proceeding Semin. Nas. PESAT*, pp. 23–24, 2005.
- [2] M. A. Fath, "Literature Review : Pengaruh Kualitas Udara dan Kondisi Iklim Terhadap

- Perekonomian Masyarakat Literature Review : The Influence Of Air Quality and Climate Conditions on The Community Economy," *Media Gizi Kemas*, vol. 10, no. 2, pp. 329–342, 2021.
- [3] Ismiyati, D. Marlita, and D. Saidah, "Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor," *J. Manaj. Transp. Logistik*, vol. 01, no. 03, pp. 241–248, 2014.
- [4] A. Subiyanto, R. Boer, E. Aldrian, P. Perdinan, and R. Kinseng, "Isu Perubahan Iklim Dalam Konteks Keamanan Dan Ketahanan Nasional," *J. Ketahanan Nas.*, vol. 24, no. 3, p. 287, 2018, doi: 10.22146/jkn.37734.
- [5] D. Fowler *et al.*, "A chronology of global air quality: The development of global air pollution," *Philos. Trans. R. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci.*, vol. 378, no. 2183, 2020, doi: 10.1098/rsta.2019.0314.
- [6] M. Lee, M. L. Villaruel, and R. Gaspar, "Effects Of Temperature Shocks On Economic Growth and Welfare In Asia Adb Economics Working Paper Series," no. 501, 2016.
- [7] S. Sangkhaphan and Y. Shu, "economies The Effect of Rainfall on Economic Growth in," pp. 1–17, 2020.
- [8] M. W. Priyanto, "Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produk Domestik Regional Bruto Sektor Pertanian," *AGRITECH*, vol. XXIII, no. 2, pp. 91–98, 2021.
- [9] R. N. Febriandika and R. Cahyaningtiyas, "The Impact of Climate Change on Economic Conditions: Evidence in Indonesia," *J. Econ. Policy*, vol. 14 (2), pp. 261–271, 2021, doi: <https://doi.org/10.15294/jejak.v14i2.29920>.
- [10] T. Patrianti, A. Shabana, and R. W. Tuti, "Government Risk Communication on Greenhouse Gas Emission Reduction to Tackle Climate Change," *J. Penelit. Komun. Dan Opini Publik*, vol. 24, no. 2, 2020, doi: 10.33299/jpkop.24.2.3416.
- [11] W. Purwanta, "Perubahan Iklim Dan Emisi Gas Rumah Kaca: a Point of View," *Inov. Teknol. Pengukuran Dan Estimasi Emisi Karbon Indonesia.*, pp. 1–7, 2017, [Online]. Available: <https://enviro.bppt.go.id/Publikasi/BR-EmisiKarbon2017/Bab1.pdf>
- [12] R. Utina, "Pemanasan Global: Dampak dan Upaya Meminimalisasinya," pp. 1–11, 2015.
- [13] R. Pratama, "Efek Rumah Kaca Terhadap Bumi," *Bul. Utama Tek.*, vol. 14, no. 2, pp. 1410–4520, 2019.
- [14] L. Ziska *et al.*, *Food Safety, Nutrition, And Distribution*. U.S. Global Change Research Program, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.7930/J0ZP4417>.
- [15] U. EPA, "Climate Impacts on Agriculture and Food Supply," 2017. <https://climatechange.chicago.gov/climate-impacts/climate-impacts-agriculture-and-food-supply#ref14>
- [16] H. Kusnanto, *Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim*. Yogyakarta: BPFE, 2011. [Online]. Available: <https://pslh.ugm.ac.id/buku-baru-adaptasi-terhadap-perubahan-iklim/>
- [17] I. M. Sudarma and A. R. As-syakur, "Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sektor Pertanian Di Provinsi Bali," *SOCA J. Sos. Ekon. Pertan.*, vol. 12, no. 1, p. 87, 2018, doi: 10.24843/soca.2018.v12.i01.p07.
- [18] BPS, "Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi Menurut Provinsi," 2022. <https://www.bps.go.id/indicator/53/1498/1/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-padi-menurut-provinsi.html>
- [19] BPS, "Produktivitas Tanaman Padi di Kabupaten Sidrap," 2021. <https://sidrapkab.bps.go.id/indicator/53/166/1/produktivitas-tanaman-padi.html>
- [20] J. Hatfield and G. Takle, "Ch. 6: Agriculture. Climate change impacts in the United States," *Third Natl. Clim. Assess.*, pp. 150–174, 2014, doi: 10.7930/J0ZZ13FR.On.
- [21] B. Kusumasari, "Climate Change and Agricultural Adaptation in Indonesia," *MIMBAR, J. Sos. dan Pembang.*, vol. 32, no. 2, p. 243, 2016, doi: 10.29313/mimbar.v32i2.1841.
- [22] R. Oktaviani, S. Amaliah, C. Ringler, M. W. Rosegrant, and T. B. Sulser, "The impact of global climate change on the Indonesian economy," *IFPRI - Discuss. Pap.*, no. 1148,

- pp. 1–29, 2011, [Online]. Available: <http://ebrary.ifpri.org/utills/getfile/collection/p15738coll2/id/126762/filename/126973.pdf%0Ahttp://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/ifpridp01148.pdf>
- [23] K. V. Budy, "Ekspor Beras Indonesia Melonjak Hampir 9 Kali Lipat pada 2021," 2022. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/01/27/ekspor-beras-indonesia-melonjak-hampir-9-kali-lipat-pada-2021>
- [24] Bappenas, "Laju Pertumbuhan Ekonomi," 2022. <https://simreg.bappenas.go.id/home/pemantauan/lpe>
- [25] Climate Transparency, "Laporan Climate Transparency," 2020, [Online]. Available: <https://www.kemenkeu.go.id/publikasi/siaran-pers/siaran-pers-ktt-g20-negara-g20-berkomitmen-mengoptimalkan-kerja-sama-global-dalam-penanganan-pandemi-covid-19-dan-mendorong-percepatan-pemulihan-ekonomi/>
- [26] Climate Transparency, "Climate Transparency Report: Comparing G20 Climate Action Towards Net Zero," pp. 1–20, 2021.
- [27] I. N. Hidayati and S. Suryanto, "Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi Pertanian Dan Strategi Adaptasi Pada Lahan Rawan Kekeringan," *J. Ekon. Stud. Pembangunan.*, vol. 16, no. 1, pp. 42–52, 2015, doi: 10.18196/jesp.16.1.1217.
- [28] J. R. A. Butler *et al.*, "Framing the application of adaptation pathways for rural livelihoods and global change in eastern Indonesian islands," *Glob. Environ. Chang.*, vol. 28, pp. 368–382, 2014, doi: 10.1016/j.gloenvcha.2013.12.004.
- [29] A. Rizal and Z. Anna, "Climate Change and Its Possible Food Security Implications Toward Indonesian Marine and Fisheries," *World News Nat. Sci.*, vol. 22, no. December 2018, pp. 119–128, 2019, [Online]. Available: www.worldnewsnaturalsciences.com
- [30] M. I. Sari and K. I. Sari, "Analisis Sosio-Ekonomi dan Perubahan Iklim Terhadap Tingkat Produksi Pertanian di Indonesia," vol. 1, no. 2, pp. 302–310, 2022.
- [31] R. L. Naylor, D. S. Battisti, D. J. Vimont, W. P. Falcon, and M. B. Burke, "Assessing risks of climate variability and climate change for Indonesian rice agriculture," *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 104, no. 19, pp. 7752–7757, 2007, doi: 10.1073/pnas.0701825104.
- [32] M. Adib, "Pemanasan Global, Perubahan Iklim, Dampak dan Solusinya di Sektor Pertanian," *J. Biokultur*, vol. III, no. 2, pp. 420–429, 2014, [Online]. Available: www.tcpdf.org

Tabel 1. Literatur Review artikel pengaruh perubahan iklim serta dampak yang ditimbulkan terhadap sektor pertanian

Referensi	Judul	Catatan
[9]	Dampak perubahan iklim terhadap kondisi ekonomi: Bukti di Indonesia	Penelitian ini menggunakan metode regresi data panel dalam peningkatan kontribusi pertanian terhadap Gross Domestic Product (GDP). Berdasarkan regresi data panel dari pengaruh perubahan suhu, peningkatan curah hujan, dan peningkatan indeks kualitas udara sebagian tidak berpengaruh pada GDP. Hanya tingkat luas lahan pertanian yang sebagian memiliki efek positif pada GDP.
[28]	Membingkai penerapan jalur adaptasi untuk pedesaan mata pencaharian dan perubahan global di Kepulauan Indonesia Timur	Makalah ini membahas secara singkat bagaimana pembingkai jalur adaptasi pada Provinsi Nusa Tenggara Barat, Indonesia dalam mengatasi permasalahan iklim dan perubahan global, kemiskinan dan pembangunan pedesaan.
[29]	Perubahan Iklim dan Kemungkinan Implikasinya terhadap Ketahanan Pangan Terhadap Kelautan dan Perikanan Indonesia	Makalah ini mengulas dampak perubahan iklim terhadap keamanan pangan di pesisir dan laut Indonesia. Hal ini bertujuan sebagai informasi untuk para pembuat keputusan tentang kerentanan terhadap perubahan iklim, dan untuk memfasilitasi pengembangan strategi adaptasi.
[30]	Analisis Sosio-Ekonomi dan Perubahan Iklim Terhadap Tingkat Produksi Pertanian di Indonesia	Penelitian ini membahas hubungan aspek sosio-ekonomi dan perubahan iklim terhadap produksi pertanian di Indonesia yang dianalisis dengan menggunakan metode <i>Vector Error Correction Model</i> (VECM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel sosio-ekonomi dan perubahan temperatur berpengaruh terhadap produksi pertanian di Indonesia.
[27]	Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi Pertanian dan Strategi Adaptasi pada Lahan Rawan Kekeringan	Berdasarkan hasil analisis regresi log linear berganda menunjukkan bahwa variabel: luas lahan, modal, tenaga kerja, dan keanggotaan kelompok tani berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap produksi pertanian. Sedangkan variabel daerah kekeringan berpengaruh secara negatif. Adapun strategi adaptasi yang dilakukan untuk mengurangi dampak kerugian akibat perubahan iklim dapat dilakukan dengan mengubah pola tanam.
[31]	Menilai risiko variabilitas iklim dan perubahan iklim untuk pertanian padi Indonesia	Makalah ini menggunakan kerangka penilaian risiko untuk menguji potensi dampak peristiwa El Nino dan variabilitas alami pada pertanian padi pada tahun 2050 dalam kondisi perubahan iklim, dengan fokus pada dua daerah penghasil beras utama: Jawa dan Bali
[32]	Pemanasan Global, Perubahan Iklim, Dampak, dan Solusinya di Sektor Pertanian	Kondisi iklim yang ekstrim juga menyebabkan: (a) kegagalan pertumbuhan dan panen yang berujung pada penurunan produktivitas dan produksi; (b) kerusakan sumber daya lahan pertanian; (c) peningkatan frekuensi, luas, dan bobot/intensitas kekeringan; (d) peningkatan kelembaban; dan (e) peningkatan intensitas gangguan organisme pengganggu tanaman.