

TANTANGAN DALAM UPAYA MENGATASI DAMPAK PERUBAHAN IKLIM DAN MENDUKUNG PEMBANGUNAN EKONOMI BERKELANJUTAN: SEBUAH TINJAUAN

CHALLENGES IN OVERCOMING THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE AND SUPPORTING SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT: A REVIEW

Lola Malihah

Institut Agama Islam Darussalam Martapura Kalimantan Selatan, Indonesia
email: lolatasya@gmail.com

Diserahkan: 17/06/2022; Diperbaiki: 10/09/2022; Disetujui: 14/10/2022

DOI: 10.47441/jkp.v17i2.272

Abstrak

Isu perubahan iklim dan pemanasan global saat ini memang telah menjadi kekhawatiran seluruh negara didunia. Penanganan perubahan iklim dan pembangunan berkelanjutan merupakan bagian dari tujuan *Sustainable Development Goals (SDGs)*. Tulisan ini merupakan sebuah tinjauan yang mengkaji berbagai macam tantangan dalam upaya mengatasi perubahan iklim dan mendukung pembangunan berkelanjutan. Dari beberapa referensi yang menjadi acuan diperoleh data bahwa sebagian besar negara telah merasakan dampak dari perubahan iklim dan pemanasan global. Dengan kondisi tersebut dilakukan berbagai upaya dan kebijakan untuk mengatasi dampak yang ditimbulkan. Mulai dari penerapan konsep ekonomi sirkular yang dianggap sebagai anti sintesis dari kegiatan ekonomi linier, mengurangi pemakaian bahan bakar fosil sampai kebijakan pajak karbon. Namun semua kebijakan tersebut tentunya juga harus dipahami dan didukung oleh semua pihak. Bukan hanya pemerintah saja tetapi harus melibatkan semua unsur disektor swasta, pengusaha dan juga masyarakat. Diperlukan adanya kesadaran dan partisipasi semua pihak agar dampak perubahan iklim dapat diatasi dan pembangunan berkelanjutan dapat dilaksanakan. Upaya ini bukan hanya untuk generasi sekarang saja tetapi untuk generasi yang akan datang.

Kata kunci: Perubahan Iklim, Pemanasan Global, Ekonomi Berkelanjutan

Abstract

The issue of climate change and global warming has now become a concern for all countries worldwide. Tackling climate change and sustainable development is part of the Sustainable Development Goals (SDGs). This article review aims to examine the various challenges in efforts to overcome climate change and support sustainable development. Several references obtained data that most countries in the world have indeed felt the impact of climate change and global warming. Various efforts and policies are carried out with these conditions to overcome the effect. Starting from applying the concept of circular economy, which is an anti-synthesis of linear economic activities, reducing the use of fossil fuels to carbon tax policies. But all these policies must also be understood and supported by all parties. Not only the government but all the private sector elements, entrepreneurs, and society. Awareness and participation of all parties are needed so that the impacts of climate change can be overcome and sustainable development can be implemented. This effort is not only for the current generation but also for the next generation.

Keywords: *climate change, global warming, sustainable economy*

PENDAHULUAN

Kerusakan lingkungan saat ini memang menjadi isu yang paling sering dibicarakan seluruh negara di dunia. Perubahan iklim dan pemanasan global merupakan kondisi yang menandakan kerusakan tersebut. Pemanasan global sendiri adalah adanya proses meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut dan daratan bumi. Berbagai akibat yang ditimbulkan dari adanya pemanasan global adalah hilangnya gletser, punahnya berbagai jenis hewan dan juga berpengaruh terhadap hasil pertanian (Dinas LH Kab. Buleleng, 2019). Saat ini beberapa negara merasakan dampak yang sangat signifikan dari pemanasan global dan kerusakan lingkungan, seperti gelombang panas yang terjadi di India. Suhu udara di negara tersebut mencapai kisaran 45-50 °C (Prihatini, 2022). Di negara Kuwait suhu udara bahkan lebih ekstrem hingga mencapai 63 °C. Di kota Mosquera negara Kolombia, terjadi pencemaran lingkungan yang sangat parah. Sungai Balsillas penuh dengan busa yang berbau tidak sedap hasil dari pembuangan limbah detergen (Putri, 2022) Kedua hal tersebut membuktikan betapa besar dampak yang ditimbulkan dari kerusakan lingkungan.

Berbagai upaya dan kebijakan ditempuh beberapa negara untuk mengurangi dampak pemanasan global tersebut. Di tingkat internasional, beberapa negara sudah menjalankan kebijakan tersebut, hal ini sejalan dengan tujuan deklarasi *Sustainable Development Goals (SDGs)*. SDGs merupakan keberlanjutan dari *Millennium Development Goals (MDGs)* yaitu agenda pembangunan berkelanjutan dengan 17 tujuan, yang kemudian dibagi ke dalam 169 target. Semua target direncanakan tercapai sampai dengan tahun 2030, dimana satu sama lain saling berhubungan dan saling mempengaruhi. Adapun 17 tujuan *SDGs* adalah: tanpa kemiskinan, tanpa kelaparan, kehidupan sehat dan sejahtera, pendidikan berkualitas, kesetaraan gender, air bersih dan sanitasi layak, energi bersih dan terjangkau, pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi, industri, inovasi dan infrastruktur, berkurangnya kesenjangan, kota dan permukiman yang berkelanjutan, konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab, penanganan perubahan iklim, ekosistem lautan, ekosistem daratan, perdamaian, keadilan dan kelembagaan yang tangguh, kemitraan untuk mencapai tujuan.

Isu tentang pemanasan global dan pembangunan ekonomi berkelanjutan sangat terkait dengan tujuan-tujuan SDGs. Indonesia merupakan negara yang dianugerahi letak geografis strategis dan ditambah lagi dengan bonus demografinya. Dengan kondisi lingkungan saat ini, Indonesia tentunya juga berupaya mengatasi kerusakan lingkungan. Sebagai negara dengan jumlah penduduk yang banyak, Indonesia tentunya juga mengalami berbagai macam tantangan dan kendala dalam implementasinya. Beberapa peraturan perundungan beserta turunannya telah dibuat dan mulai diterapkan untuk menyelesaikan isu lingkungan yang sudah terlanjur ada dan berdampak di berbagai sektor khususnya di sektor ekonomi. Namun hal tersebut tentunya tidak semudah yang dibayangkan. Perlu koordinasi dan kerjasama sesama pemangku kepentingan beserta seluruh masyarakat, agar visi, misi dan tujuan untuk mengatasi pemanasan global dan pembangunan berkelanjutan dapat terlaksana sesuai dengan target yang direncanakan. Oleh karena itu, penulis ingin membahas mengenai tantangan dalam menghadapi isu perubahan iklim dan kaitannya dalam pembangunan ekonomi berkelanjutan.

PEMBAHASAN

Perubahan iklim

Kondisi iklim suatu negara akan berbeda dengan negara lainnya. Hal ini ditentukan oleh letak geografis, astronomis, dan topografis suatu negara. Iklim sendiri dapat diartikan sebagai rata-rata keadaan cuaca atau keadaan atmosfer pada suatu waktu tertentu. Iklim merupakan kesimpulan dari perubahan nilai unsur-unsur cuaca dalam jangka panjang di

suatu tempat atau wilayah dari hari-ke hari, dari bulan ke bulan. Iklim dapat juga diartikan sebagai keadaan cuaca di suatu tempat atau wilayah (Handoko, 1995). Iklim merupakan salah satu komponen dalam ekosistem dan bagian yang tidak terpisahkan dari makhluk hidup, iklim berhubungan erat dengan kondisi rata-rata cuaca di suatu wilayah tertentu dalam jangka waktu yang panjang (Husairi, 2008). Keadaan iklim pada waktu tertentu sering disebut dengan anomali. Secara umum di dunia ini terdapat empat macam iklim, yaitu:

Iklim tropis

Iklim ini umumnya dijumpai di negara-negara yang letaknya dekat dengan garis khatulistiwa. Iklim ini sering disebut juga sebagai iklim matahari, karena negara-negara tersebut sepanjang tahun selalu mendapatkan sinar matahari. Negara-negara yang beriklim tropis secara regional berada diwilayah Asia Tenggara, Asia Selatan, Afrika Tengah, Amerika Tengah dan Timur Tengah. Ciri-ciri iklim tropis: terdapat di wilayah dengan letak antara $23,5^{\circ}$ lintang utara sampai dengan $23,5^{\circ}$ lintang selatan, suhu rata-rata tinggi, curah hujan yang tinggi, sepanjang tahun mendapatkan sinar matahari dan tekanan udara yang relatif rendah dan berubah secara teratur.

Iklim Sub tropis

Secara umum iklim ini dibagi menjadi dua, yaitu Mediterania dimana hujan turun pada musim dingin dan musim panas yang kering. Sedangkan iklim China hujan turun pada musim panas dan musim dinginnya kering. Ciri-ciri iklim ini adalah : terdapat diwilayah yang terletak antar $23,5^{\circ}$ sampai 40° lintang utara dan lintang selatan, sering disebut sebagai peralihan antara iklim tropis dan iklim sedang, rata-rata suhu udara pada musim panas tidak terlalu panas dan tidak terlalu dingin pada musim dingin, memiliki empat musim yaitu musim panas, musim gugur, musim dingin dan musim semi. Iklim sub tropis dapat dijumpai dinegara-negara seperti Australia, Afrika Selatan, Korea Utara, Korea Selatan, China, Jepang, Chile, Turki, Iran, Irak dan Mesir.

Iklim Sedang

Iklim sedang umumnya terdapat dinegara-negara yang terletak antara 40° sampai $66,5^{\circ}$ lintang utara dan lintang selatan. Iklim sedang terbagi menjadi empat yaitu iklim laut pantai barat, iklim gurun, iklim stepa, dan iklim benua lembab dengan karakter yang berbeda-beda. Ciri-ciri iklim sedang adalah : tekanan udara yang sering berubah-ubah, sering terjadi badai yang tiba-tiba dan terdapat banyak gerakan udara siklonik. Iklim seperti ini umumnya terdapat diwilayah Eropa seperti Prancis, Jerman, Inggris, Austria, Spanyol, Polandia, Irlandia, Swiss, Ukraina, Rumania dan Amerika Serikat.

Iklim dingin

Iklim ini terdapat diwilayah yang berada dikutub bumi baik di belahan bumi utara ataupun selatan. Ciri-cirinya: wilayah terletak di atas $66,5^{\circ}$ lintang utara dan lintang selatan, pada musim dingin sering berada pada suhu ekstrem, saat musim panas suhu hanya sejuk dan tidak terlalu panas, memiliki iklim es dan iklim tundra, musim panas dimana udara sejuk hanya berlangsung singkat dan iklim musim dingin tundra berlangsung lama. Terdapat salju abadi karena suhu yang rendah (Winarno et al., 2019)

Secara ilmiah iklim merupakan integrasi pada suatu waktu dari kondisi fisik atmosfer yang menjadi karakteristik keadaan geografis wilayah tertentu. Sedangkan cuaca merupakan kondisi sementara lingkungan atmosfer pada suatu wilayah tertentu (Imran,

2019). Perubahan iklim menurut Undang-Undang nomor 32 tahun 2009 pasal 1 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup kondisi dimana berubahnya iklim yang diakibatkan oleh aktivitas manusia secara langsung dan tidak langsung sehingga menyebabkan komposisi atmosfer mengalami perubahan secara global yang dan perubahan variabilitas iklim alamiah dalam periode waktu yang dapat dibandingkan (Kementerian LHK, 2020). Kondisi ini ditandai dengan perubahan yang sangat signifikan pada iklim, curah hujan, suhu udara dalam satu dasawarsa hingga jutaan tahun. Hal ini terjadi karena naiknya konsentrasi gas karbon dioksida dan gas-gas di atmosfer lainnya sehingga menyebabkan panas terperangkap dibumi dan terjadi apa yang disebut dengan efek gas rumah kaca. (Dewarani, 2019)SUTARTI

Indonesia sebagai negara yang kaya akan sumber daya alam, namun faktanya tingkat kerusakan lingkungan di Indonesia cukup tinggi. Kerusakan lingkungan ini pula yang diduga menjadi salah satu penyebab perubahan iklim di Indonesia seperti urbanisasi, deforestasi, dan industrialisasi ditambah dengan aktivitas alam seperti pergeseran orbit bumi, letusan gunung berapi dan pergeseran kontinen serta El Nino (Julisman, 2013). Perubahan iklim saat ini dapat dikenali dengan beberapa indikator yaitu suhu yang terus meningkat dan kondisi cuaca yang tidak menentu. Untuk mengatasi. Perubahan iklim merupakan perubahan fisik keadaan atmosfer bumi yang ditandai dengan naiknya suhu dan distribusi curah hujan yang berdampak luas pada sektor kehidupan manusia. Perubahan ini akan berlangsung dalam waktu yang lama. Perubahan iklim membawa dampak negatif bagi kehidupan dan aktivitas manusia seperti kenaikan suhu permukaan air laut, cuaca yang ekstrem, perubahan pola curah hujan dan juga adanya gelombang laut yang besar (Nurhayati et al., 2020). Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis akan melakukan penelitian terhadap perubahan iklim yang disebabkan oleh kesalahan manusia dan menjelaskan dampak yang muncul jika keberlanjutan ekonomi bisa diaplikasikan secara luas.

Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan

Pembangunan berkelanjutan adalah suatu konsep pembangunan yang tidak hanya berfokus pada pemenuhan kebutuhan saat ini, serta tanpa mengurangi, mengorbankan, dan menghancurkan keadaan lingkungan. Hal tersebut dilakukan agar generasi di masa mendatang masih mendapat lingkungan yang layak untuk ditinggali. Proses pembangunan berkelanjutan dapat dilihat dari pembangunan lahan, kota, bisnis, dan masyarakat yang bertujuan memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengorbankan pemenuhan kebutuhan generasi masa yang akan datang. Konsep ini telah mengalami dua kali revolusi yaitu pada tahun 1960 sampai 1970an dan revolusi kedua yang terjadi sekitar tahun 1987 di bawah pimpinan Perdana Menteri Norwegia Gro Harlem Brundtland (Suparmoko, 2020). Tujuan Pembangunan Berkelanjutan memuat pola pembangunan yang mencakup 3 pilar utama pembangunan sosial, ekonomi dan lingkungan serta pilar hukum dan tata-kelola. Permasalahan krisis sumber daya alam dan lingkungan dapat diartikan sebagai krisis tata kelola pemerintahan yang dapat menjadikan ekonomi tidak berkelanjutan (Satria, 2020). Faktanya memang pembangunan ekonomi yang dominan tanpa mengintegritasikan dengan pemeliharaan ekologi berakibat signifikan terhadap kerusakan lingkungan. Sebagai upaya untuk mengintegritasikan pembangunan ekonomi dan ekologi dibuat sebuah pendekatan dengan nama *ecological modernization* dengan asumsi mengurangi limbah dan pencemaran melalui perbaikan teknologi, perbaikan regulasi dan pasar yang pro ekologis serta menghijaukan nilai sosial dan korporat beserta praktiknya. Beberapa contoh gerakan modernisasi ekologi adalah pemberlakukan *car free day*, anti kantong plastik dan kampanye *earth hour*.

Beberapa syarat yang harus dipenuhi dalam pelaksanaan pembangunan berkelanjutan yaitu mengelola sumber daya alam secara bijaksana, memperhatikan pembuangan limbah dari hasil pengolahan sumber daya tersebut, memanfaatkan sumber

daya alam dengan teknologi yang ramah lingkungan dan menggunakan sumber daya alam secara efisien. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pelaksanaan ekonomi berkelanjutan adalah masih adanya *pro* dan *kontra* dalam masyarakat. Salah satu faktor pendukung adalah tersedia sumber daya alam yang melimpah, sumberdaya manusia yang sudah mumpuni di bidang pembangunan, kepastian hukum, tingkat partisipasi dan kesadaran masyarakat. Prinsip yang harus dijalankan dalam ekonomi berkelanjutan adalah efisiensi, mobilitas, aksesibilitas, keselamatan dan kenyamanan, partisipasi masyarakat, pembatasan emisi, sumber daya alam, habitat, dan ekosistem. Prinsip-prinsip tersebut dikelompokkan pada aspek-aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan untuk mencegah timbul berbagai pencemaran akibat polusi, hilangnya daerah resapan air dan hilangnya lahan terbuka hijau.

Bagi Indonesia sendiri pembangunan ekonomi yang berkelanjutan adalah kegiatan ekonomi yang fokus pada kesejahteraan bersama. Menguntungkan bagi konsumen dan produsen namun juga tidak menimbulkan dampak buruk yang besar bagi lingkungan. Sebagai negara agraris Indonesia berusaha menerapkan pemanfaatan lahan pertanian yang dinilai sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan yaitu hanya menanami lahan dengan satu jenis tanaman saja, memberi pupuk agar tanah subur, melakukan tanaman tumpang sari, menjaga kesuburan tanah dengan merotasi jenis tanaman.

Upaya lain yang juga dilakukan untuk melestarikan lingkungan adalah dengan menanami kembali hutan yang gundul, tidak menebang pohon di hutan secara sembarangan, tebang pilih dan tidak sewenang-wenang.

Kebijakan Pembangunan yang Berkelanjutan

Pemanasan global dan cuaca ekstrim sebagai dampak dari kerusakan lingkungan memang telah dirasakan seluruh negara di dunia. Masing-masing negara telah melakukan berbagai upaya untuk mengatasi dampak tersebut. Pembangunan berkelanjutan merupakan sebuah paradigma baru dalam pembangunan dengan konsep yang beragam. *World Commission on Environment and Development* mendefinisikan pembangunan berkelanjutan sebagai konsep yang mempertemukan pembangunan ekonomi yang memperhatikan aspek keberlanjutan dari pembangunan tersebut. Sedangkan Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) menyebutkan bahwa tujuan dari pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang meningkatkan kesejahteraan masyarakat, keberlanjutan kehidupan sosial masyarakat, menjaga kualitas lingkungan dan menjamin keadilan serta terlaksananya tata kelola yang mampu menjaga kualitas kehidupan (Ginting, Ari Mulianta; Rivani, Edmira; Rasbin; Budiyanti, 2019). Seperti yang dikutip dari tulisan Yayasan Inovasi Pembangunan Hijau (2020) pada pelaksanaan *World Summit 2005* menyebutkan tiga komponen penting yang berkaitan dan saling mendorong dalam pelaksanaan pembangunan berkelanjutan yaitu pembangunan ekonomi, pembangunan sosial dan perlindungan lingkungan. Sugandhy, Aca dan Hakim (2007) program lingkungan PBB memiliki lima tujuan utama yaitu membantu kaum miskin yang tidak memiliki pilihan lain untuk bertahan hidup selain merusak lingkungan, pembangunan dengan kemandirian disertai dukungan lingkungan, pembangunan dengan biaya efektif, perbaikan lingkungan kesehatan dan penyediaan air bersih serta tempat tinggal yang layak.

Keseimbangan pembangunan dengan lingkungan hidup harus menjadi pertimbangan oleh pemerintah agar generasi yang akan datang tidak menuai dampak yang ditimbulkan pembangunan dimasa sekarang. Salah satu implementasi pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang berwawasan lingkungan. Beberapa faktor yang dianggap sebagai pendukung pelaksanaan pembangunan berkelanjutan adalah tersedianya sumber daya alam, sumberdaya manusia, kepastian hukum tingkat partisipasi dan kesadaran masyarakat. Sedangkan faktor penghambatnya adalah gejala alam, cuaca yang tidak menentu, curah hujan, masih minimnya wawasan tentang pembangunan berkelanjutan

(Tay, Dicky Siswanto Renggi ; Rusmiwari, 2019). Melalui siaran pers Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian No. HM.4.6/150/SET.M.EKON.3/06/2021 tanggal 15 Juni 2021, pemerintah Indonesia akan tetap berkomitmen dalam melaksanakan pembangunan berkelanjutan sesuai dengan aturan RPJMN 2020-2024 yang telah menetapkan pembangunan berkelanjutan sebagai salah satu aspek yang memiliki tujuan akses pembangunan yang adil dan inklusif, serta menjaga lingkungan hidup (Biro Komunikasi, Layanan Informasi, dan Persidangan 2021). Hal tersebut menunjukkan komitmen yang kuat dari pemerintah untuk tetap mengimplementasikan pembangunan berkelanjutan karena dengan adanya implementasi tersebut diharapkan akan dapat meningkatkan kualitas kehidupan dari generasi ke generasi yang akan datang. Pembangunan ekonomi berkelanjutan juga harus bersifat holistik dan tidak bersifat indivisibility karena harus dilaksanakan secara utuh, lintas sektoral, lintas wilayah dan lintas generasi. Perlu adanya harmonisasi dalam pelaksanaan pembangunan berkelanjutan, dimana tersinergi antara pembangunan ekonomi (*profit*), pembangunan sosial (*people*), dan pelestarian lingkungan (*planet*). Jika unsur tersebut berjalan seimbang, harmonis dan inklusif niscaya pembangunan ekonomi berkelanjutan akan dapat terwujud. Dituntut kesadaran dan peran aktif masyarakat dalam pelaksanaan pembangunan berkelanjutan, hal tersebut dikarenakan penduduk atau masyarakat memiliki peran penting sebagai subjek sekaligus sebagai objeknya. Untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan diperlukan penduduk yang berkualitas untuk dapat mengolah dan mengelola sumberdaya yang dimiliki dengan baik, tepat dan efisien.

Hasil penelitian yang dilakukan Perdinan (2021) menyebutkan pemerintah Indonesia memberikan respons terhadap dampak perubahan iklim melalui berbagai macam kebijakan yang dituangkan dalam Undang-Undang dan Peraturan Pemerintah di berbagai sektor seperti sektor ekonomi. Hal tersebut dapat diartikan bahwa pada pelaksanaannya memang sangat diperlukan kerjasama antara pemerintah pusat dengan pemerintah daerah termasuk juga partisipasi masyarakat dalam adaptasi pelaksanaan program. Pemerintah telah membuat peraturan perundangan beserta turunannya dalam upaya mengatasi kerusakan lingkungan yang ditandai dengan perubahan iklim dan pemanasan global. Beberapa upaya yang dilakukan di antaranya mengurangi sampah plastik dengan menggalakkan kegiatan ekonomi sirkuler, utamanya dengan *Reuse, Reduce, and Recycle* (3R) mengurangi konsumsi bahan bakar fosil dan penerapan kebijakan pajak karbon. Selain banyak pula Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) dari berbagai negara telah mendeklarasikan upaya dan dukungan perbaikan lingkungan. Bahkan sejak puluhan tahun lalu telah dicetuskan hari bumi (earth's day) yang diperingati setiap tanggal 2 April. Pemerintah sebagai pembuat regulasi, tentunya memiliki peran sentral untuk mengurangi kerusakan lingkungan melalui konsep ekonomi yang berkelanjutan. Tata kelola pemerintahan yang baik tentunya bertujuan untuk meningkatkan kinerja aparatur negara dalam melayani masyarakat dengan prinsip-prinsip *good governance* sehingga kepercayaan masyarakat juga akan meningkat (Harahap, Pasmaka Pindo; Purnomo, 2020). Untuk memperbaiki dan meningkatkan kinerja pemerintah dan aparatur negara diperlukan perbaikan sistem dan reformasi birokrasi. Hal tersebut dikarenakan lingkungan disruptif akan dapat mengganggu sistem tata kelola yang telah ada, sehingga diperlukan konsep baru untuk mengoptimalkan sistem yang telah ada (Asmariadi, Adi; Fauzella, 2021)

Hasil penelitian yang dilakukan Nurhayati et al., (2020) menunjukkan bahwa masyarakat belum memahami tentang perubahan iklim sebagai akibat dari pemanasan global, walaupun mereka merasakan dampak adanya perubahan iklim terutama masyarakat yang pekerjaannya berhubungan langsung dengan kondisi alam seperti petani dan nelayan. Sebagai negara agraris, sektor pertanian tentunya menjadi salah satu sumber penghasilan masyarakat Indonesia. Namun dengan adanya perubahan iklim dan pemanasan global tentunya menjadi risiko dan tantangan yang berat. Dampak nyata yang ditimbulkan adalah perubahan pada pertumbuhan dan perkembangan hasil pertanian sehingga juga akan berpengaruh terhadap ketahanan pangan nasional (Ruminta ; Handoko ; NurmalaSari,

2018). Para petani dan nelayan terpaksa mengubah pola kegiatan aktivitas mereka misalnya mengubah jadwal melaut dan mengubah pola menanam padi serta mulai melirik sektor ekonomi lain seperti UMKM dengan memanfaatkan kearifan lokal. Hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang kerusakan lingkungan sebagai akibat adanya pemanasan global masih minim. Dalam kondisi ini tentunya diperlukan adanya sosialisasi oleh pihak terkait bahkan mungkin juga dilakukan oleh para akademisi dan pemerhati lingkungan agar masyarakat memahami bahwa perubahan iklim ini sebagai bukti kerusakan lingkungan, dengan demikian diharapkan masyarakat pun akan berupaya dan ikut berperan serta dalam upaya mengurangi kerusakan lingkungan. Mengubah pemahaman dan perilaku masyarakat terkait pengelolaan lingkungan dan pemanfaatan sumber daya alam yang masih ada dengan baik dan bijak. Dimulai dari upaya yang paling sederhana seperti mengurangi dan memanfaatkan sampah rumah tangga melalui kegiatan ekonomi kreatif dan ekonomi sirkular (Malihah et al., 2022)

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) dan *The United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) menyebutkan beberapa bukti dan bahaya yang disebabkan adanya perubahan iklim berupa perubahan pola curah hujan, kenaikan suhu udara, meningkatkan permukaan air, dan keadaan cuaca yang semakin ekstrim (Rejekiningrum, 2014). Kondisi tersebut memang telah dirasakan seluruh penduduk bumi, dampak langsung juga berupa perubahan daur hidrologi, kuantitas dan kualitas air dibumi. Manusia merupakan pihak yang sangat berpengaruh terhadap adanya perubahan iklim dan pemanasan global. Kerusakan yang terjadi telah bersifat katastropik, dimana dampak yang ditimbulkan juga berpengaruh terhadap aspek kesehatan, aspek sosial, ekonomi dan juga seluruh ekosistem yang ada dibumi (Harmoni, 2005). Selain dampak sosial, ekonomi dan kesehatan dampak lainnya yang disebabkan perubahan iklim dan pemanasan global adalah sektor pertanian, kehutanan, infrastruktur, energi, transportasi dan sektor pariwisata (Ainurrohmah, Siflia; Sudarti, 2022). Beberapa dampak terhadap kesehatan yang ditimbulkan karena adanya pemanasan iklim global seperti gelombang panas dan musim dingin yang sangat ekstrim sebagai dampak langsung, sedangkan dampak tidak langsungnya adanya penyakit bebas lingkungan seperti malnutrisi dan penyakit menular melalui media air yang dikonsumsi (Khoiron, 2009). Pada musim panas yang panjang dan ekstrim, selain suhu yang tinggi masalah lain yang dihadapi tentunya terkait dengan ketersediaan air bersih yang layak untuk dikonsumsi terutama didaerah dataran tinggi yang ketersediaan air bersihnya sangat terbatas. Hal tersebut tentunya merupakan sebuah ancaman, diperlukan sebuah manajemen dan proses perencanaan terkait pengelolaan dan ketersediaan sumberdaya air (Hukom, Edison; Limantara, Lily Montarcih; Andawayanti, 2012). Beberapa upaya yang dapat dilakukan sebagai bentuk perlindungan diri terhadap perubahan iklim yaitu upaya mitigasi, upaya ini bertujuan untuk meminimalisir penyebab dan dampak yang mungkin ditimbulkan. Selanjutnya adalah upaya adaptasi yang bertujuan untuk mengurangi risiko terhadap kesehatan terutama kejadian yang luar biasa. Kewaspadaan terhadap kecenderungan perubahan iklim, perubahan perilaku dan juga perubahan pola layanan kesehatan (Raksanagara, Ardini; Arisanti, Nita; Rinawan, 2015).

Hasil penelitian Haryanto, Handrix Chris & Prahera, (2019) menunjukkan bahwa sebagian masyarakat mulai familiar dengan perubahan iklim dan pemanasan global. Indikator yang umumnya digunakan masyarakat adalah suhu dibumi yang terasa terus meningkat dan cuaca yang semakin tidak menentu. Selain itu sebagian masyarakat juga mulai menyadari bahwa permasalahan tersebut disebabkan karena perilaku individu sendiri bukan sekedar takdir. Oleh karena itu diperlukan kesadaran dan perubahan perilaku untuk mengatasi masalah tersebut. Penelitian Mustangin (2017) menyebutkan bahwa diperlukan keterlibatan dan kesadaran masyarakat terhadap ancaman perubahan iklim melalui pendidikan kepada masyarakat guna menyukkseskan aksi mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Sangat diperlukan pengetahuan dan pemahaman masyarakat terkait dampak dari perubahan iklim. Dimana perlu adaptasi dan kesigapan masyarakat untuk menghadapi

situasi dan kondisi cuaca yang sangat ekstrim dan tidak menentu. Dengan adanya kesadaran maka masyarakat pun akan lebih selektif dalam penggunaan bahan bakar dari fosil, mengurangi, mengelola dan memanfaatkan sampah rumah tangga terutama yang berbahan plastik. Pada kenyataannya masih terdapat beberapa kendala penanganan masalah sampah seperti keterbatasan sumber daya manusia, masih minimnya sarana dan prasarana untuk angkutan dan pengelolaan sampah, masih kurangnya sosialisasi kepada masyarakat, masih lemahnya regulasi dan mekanisme penanganan sampah yang belum optimal (Hayati, Kemala; Kusumaningrum, Nugraheni Restu; Amri, 2022). Degradasi lingkungan dan pemanasan global juga mempunyai dampak disektor keamanan, kondisi ini diperparah dengan masih belum maksimalnya langkah-langkah mitigasi dan adaptasi yang tersistem, terarah dan terkoordinir dengan baik oleh pemerintah pusat ataupun pemerintah daerah, hal tersebut tentunya akan berdampak terhadap proses pengambilan kebijakan (Nainggolan, 2011).

Hasil penelitian Kusumawardhani & Gernowo (2015) menyebutkan bahwa dalam waktu 30 tahun terakhir curah hujan dan suhu udara setiap tahun selalu mengalami peningkatan. Rata-rata kenaikan suhu udara sebesar sekitar $0,014^{\circ}\text{C}$ atau sebesar 0,051% per tahun. Curah hujan juga terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, kenaikan tersebut sekitar 1579,86 mm setiap tahunnya. Intensitas curah hujan yang tinggi juga berkorelasi dengan tingginya angka kejadian penyakit terutama Demam Berdarah Dengue (DBD) (Sembiring, Wulan sari Rasna Giri ; Setyaningtyas, Dian Eka ; Wahyudin, 2017). Curah hujan yang tinggi pada kawasan tropis disebabkan daeri proses konveksi dan pembentukan awan panas. Jika kondisi udara tidak stabil, mengalami kenaikan dan kelembaban yang tinggi akan berakibat pada meningkatnya jumlah hujan tahunan dengan intensitas, frekuensi dan distribusinya yang sangat variatif (Pabalik, Intan; Ihsan, Nasrul; Arsyad, 2015). Hal ini bermakna bahwa perubahan cuaca begitu ekstrem. Hujan dengan intensitas tinggi sering membuat terjadinya banjir dan panas yang sangat ekstrim sering mengakibatkan gelombang panas, kekeringan dan kebakaran hutan. Upaya yang mungkin dapat dilakukan masyarakat adalah dengan melakukan penanaman kembali area hutan yang telah gundul, tidak menebang hutan, dan menanam tanaman bakau. Untuk mencegah banjir dengan tidak membuang sampah ke sungai melakukan pembersihan daerah aliran sungai yang sering mengalami pendangkalan karena banyaknya sampah yang dibuang ke sungai. Untuk mengurangi pemanasan global dapat dimulai dengan tidak membakar sampah, mengurangi pemakaian pendingin ruangan seperti *air conditioning* (AC) dan tidak melakukan pembakaran lahan terutama pada musim kemarau karena dapat mengakibatkan kebakaran lahan yang meluas dan juga terjadinya kabut asap. Adanya kabut asap tentunya juga akan berdampak terhadap polusi udara, terganggunya kesehatan seperti penyakit inspeksi saluran pernapasan akut (ISPA) dan juga akan mengganggu aktivitas penerbangan. Sebagai negara kepulauan yang luas,kondisi geografis Indonesia ini tentunya rentan dengan segala risiko yang ditimbulkan dari perubahan iklim dan pemanasan global. Adanya badai tentunya akan sangat berdampak terhadap transportasi laut dan naiknya air laut juga akan mengancam keragaman hayati yang ada dilaut Indonesia (Sofian, Ibnu ; Supangat, Agus ; Fitriyanto, M.S ; Kurniawan, 2011). Tentunya diperlukan strategi adaptasi yang meliputi strategi perlindungan, akomodasi, kegisapan dan pemulihan terhadap dampak yang ditimbulkan.

Hasil penelitian Rasmikayati & Djuwendah, (2015) menyebutkan bahwa dampak perubahan iklim mempengaruhi perilaku petani terkait mitigasi seperti perluasan lahan, pemilihan bibit unggul, penentuan sumber pengairan, pemilihan pupuk, teknik usaha tani dan perubahan pola waktu penanaman. Perluasan lahan dengan merambah kawasan hutan untuk dijadikan lahan pertanian atau perkebunan tentunya akan berdampak pada berkurangnya area hutan sebagai paru-paru dunia. Apalagi jika dalam pembukaan lahan baru dengan proses membakar lahan, selain mengurangi area hutan dampak lainnya adalah adanya kabut asap dan polusi udara yang akan menimbulkan berbagai dampak dan juga penyakit. Untuk pemilihan bibit unggul dan teknik pengairan tentunya telah ada para

penyuluhan pertanian yang ditunjuk oleh pemerintah. Termasuk juga teknik usaha pertanian sebagai dampak perubahan pola dan waktu tanam. Dalam upaya pengembangan suatu wilayah pemerintah juga harus mempertimbangkan pengembangan wilayah yang berkelanjutan baik aspek sosial, ekonomi dan lingkungan (Zulkarian; Purba, Ronny Hasundungan; Surjana, 2020). Dalam pengembangan wilayah, harus dapat memacu perkembangan sosial ekonomi masyarakat seperti menurunnya kesenjangan antar wilayah dan menjaga dan memelihara kelestarian lingkungan hidup (Siska, 2018). Perubahan iklim juga berdampak terhadap menurunnya produktivitas dan pendapatan petani. Pendidikan, keaktifan dalam kelompok tani, sumber bibit, orientasi panen serta informasi terkait keadaan cuaca akan sangat berpengaruh terhadap pola adaptasi dan strategi yang dikembangkan petani agar tetap bisa produktif dan memperoleh penghasilan (Priyanto, Muhammad Wahyudi; Toiba, Heri; Hartono, 2021)

Salah satu kendala dalam upaya mengatasi dampak perubahan iklim adalah masih minimnya pengetahuan beberapa pihak terkait tentang fenomena alam yang terjadi sebagai akibat adanya pemanasan global. Padahal banyak pemimpin negara didunia sudah mendeklarasikan upaya perbaikan lingkungan untuk mengatasi pemanasan global (Sarkawi, 2011). Memang sangat diperlukan sosialisasi kepada masyarakat agar masyarakat memahami dan menyadari akan pentingnya pemeliharaan lingkungan dengan memahami berbagai dampak yang ditimbulkan. Karena perbaikan lingkungan bukan hanya untuk kita sekarang tetapi juga untuk anak cucu kita dimasa yang akan datang. Upaya lainnya yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan pemahaman sejak dini kepada generasi muda seperti pelaksanaan program sekolah bina lingkungan (Ardansyah, 2021). Selain berupaya dengan mengurangi jumlah sampah atau *waste product*, upaya lainnya yang dapat ditempuh salah satunya adalah dengan penerapan pajak karbon. Pajak karbon merupakan pajak terhadap pemakaian bahan bakar minyak bumi, gas alam dan batu bara. Penggunaan bahan bakar tersebut akan menghasilkan gas rumah kaca yang memerangkap panas di bumi dan menyebabkan eksternalitas negatif untuk lingkungan dalam bentuk pemanasan global.

Emisi karbon juga dapat disebabkan karena adanya pembakaran bahan bakar dari fosil pada perusahaan manufaktur, seperti transportasi, untuk pemanasan, dan untuk energi listrik yang dikonsumsi masyarakat. Emisi karbon dapat diartikan sebagai gas yang dihasilkan dari hasil pembakaran senyawa yang mengandung karbon, seperti CO₂, solar, LPJ, dan bahan bakar lainnya (Linggarsari, 2015). Beberapa kegiatan manusia yang menghasilkan emisi karbon seperti pembakaran bahan bakar yang berasal dari fosil, menghasilkan karbon dioksida (CO₂) contohnya ketika memasak dengan menggunakan gas dan ketika menggunakan mobil dan kegiatan perkebunan dan peternakan yang menghasilkan gas metana (CH₄), contohnya pada kotoran hewan ternak.

Selain itu pemerintah juga membuat regulasi untuk mengurangi dampak perubahan iklim yaitu dengan penerapan pajak karbon. Pengenaan pungutan atas karbon dalam bentuk pajak atau cukai telah banyak dilakukan oleh berbagai negara sebagai bentuk kekhawatiran dengan terjadinya perubahan iklim sebagai dampak dari semakin banyaknya emisi karbon yang berefek pada adanya gas rumah kaca (Sutartib, 2021). Menurut Kementerian Keuangan (2021) pajak karbon hadir dari adanya Undang-Undang Harmonisasi Peraturan Perpajakan (HPP) dengan ditambahkannya sederet kebijakan fiskal yang dimanfaatkan sebagai alat pengendali perubahan iklim.

Menurut undang-undang HPP tarif pajak karbon ditetapkan paling rendah Rp 30,00 per kilogram karbon dioksida ekuivalen atau satuan yang sama nilainya dengan pajak karbon dikenakan atas emisi karbon yang memberikan dampak negatif bagi lingkungan hidup. Dalam salinan UU HPP disebutkan bahwa yang menjadi subjek pajak karbon adalah orang pribadi atau badan yang membeli barang yang mengandung karbon dan/atau melakukan aktivitas yang menghasilkan emisi karbon. Sedangkan emisi karbon sendiri adalah gas rumah kaca yang memerangkap panas di bumi dan menyebabkan eksternalitas negatif untuk lingkungan dalam bentuk pemanasan global. Tujuan utama penerapan pajak

karbon adalah untuk mengubah perilaku para pelaku ekonomi dan beralih pada kegiatan ekonomi hijau yang menghasilkan lebih sedikit karbon. Pemerintah pada tahun 2030 telah memiliki target penurunan emisi gas rumah kaca sebesar 29% dengan kemampuan sendiri dan 41% dengan dunia internasional. Skema lain dalam kebijakan tersebut yaitu pembatasan emisi atau *cap and tax* pada pengenaan pajak jika emisi yang dikeluarkan melalui uji emisi. Uji emisi sendiri merupakan upaya pengujian untuk mengetahui kinerja mesin dan tingkat efisiensi pembakaran dalam mesin kendaraan bermotor. Pendapatan negara dari pajak karbon akan dimanfaatkan untuk menambah dana pembangunan, investasi teknologi yang ramah lingkungan serta untuk memberikan dukungan berupa bantuan sosial bagi masyarakat yang berpenghasilan rendah. Pada tahap awal pajak karbon akan diterapkan pada sektor Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) batubara pada tahun 2022 ini.

Beberapa cara yang dinilai dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dari kegiatan sehari-hari yaitu, melakukan efisiensi energi misalnya mematikan lampu dan alat elektronik lain yang tidak digunakan, mengurangi kendaraan bermotor pribadi, untuk menghemat energi dan mengurangi polusi udara, biasakan naik angkutan umum atau naik sepeda, mengurangi penggunaan air minum dalam botol kemasan dan sedotan karena berbahannya plastik serta akan menambah volume sampah, mengurangi sampah organik serta mengurangi penggunaan kertas.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

SIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa masyarakat masih memiliki pengetahuan yang minim mengenai isu perubahan iklim dan dampaknya, walaupun perubahan iklim tersebut sangat jelas berdampak pada aktivitas keseharian bahkan pekerjaan yang dilakukan oleh masyarakat. Oleh karena itu sosialisasi mengenai perubahan iklim ini harus terus dilakukan kepada masyarakat baik dari pemerintah maupun pihak swasta yang peduli pada dampak perubahan lingkungan. Dari sisi pemerintah dapat dilakukan peningkatan aturan-aturan yang lebih ramah lingkungan, mendukung isu-isu perubahan iklim dan lingkungan, dan berkelanjutan di segala sektor khususnya dari sisi ekonomi. Perlu adanya kesadaran dan keterlibatan semua pihak dalam upaya mengatasi perubahan iklim dan juga mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Para *stakeholder* bukan hanya pemerintah, kementerian atau lembaga terkait saja, tetapi juga semua sektor swasta, lembaga sosial kemasyarakatan dan juga seluruh penduduk bumi. Upaya mengatasi perubahan iklim dan pembangunan ekonomi berkelanjutan tentunya bukan hanya bermanfaat untuk generasi sekarang tetapi untuk generasi penerus dimasa yang akan datang.

REKOMENDASI

Perlu adanya regulasi dan sosialisasi untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran semua pihak akan perubahan iklim sebagai upaya untuk memperbaiki lingkungan dan mendukung ekonomi berkelanjutan. Sosialisasi dapat dilakukan mulai dari anak-anak ditingkat pendidikan paling dasar dan dari dalam keluarga. Hal tersebut diharapkan akan meningkatkan kesadaran untuk menjaga dan memperbaiki lingkungan dengan memulai kebiasaan baik sejak anak usia dini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainurrohmah, Silfia; Sudarti, S. (2022). Analisis Perubahan Iklim dan Global Warming Yang Terjadi Sebagai Fase Kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapan*, 3(3).
- Ardansyah. (2021). Evaluasi Pelaksanaan Program Bina Lingkungan Pada SMP Negeri Di Bandar Lampung. *Journal Balitbangda Lampung*, 9(3), 257–270.
- Asmariadi, Adi; Fauzella, D. S. (2021). Dana Kegesitan (Agility Funding): Sebuah Manifesto Bagi Pemerintah Daerah Dalam Menghadapi Lingkungan Disruptif. *Journal Balitbangda Lampung*, 9(2), 115–124.
- Biro Komunikasi, Layanan Informasi, dan Persidangan. (2021). Pemerintah Tetap Berkomitmen Jalankan Pembangunan Berkelanjutan di tengah Pandemi. Siaran Pers Nomor HM.4.6/150/SET.M.EKON.3/06/2021 tanggal 15 Juni 2021. Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian.
- Dewarani, S. (2019). Mengenal Lebih Dekat Gas Rumah Kaca. *P2kLH DLHK DIY*.
- Dinas LH Kab. Buleleng (2019). Pemanasan Global. Dinas Lingkungan Hidup Kab. Buleleng. <https://doi.org/https://dlh.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/pemanasan-global-global-warming-76>
- Ginting, Ari Mulianta; Rivani, Edmira; Rasbin; Budiyanti, E. (2019). Pengembangan Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia (M. Z. Hamzah (Ed.); 1st ed.). Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Handoko. (1995). Klimatologi Dasar. Dunia Pustaka Jaya.
- Harahap, Pasmaka Pindo; Purnomo, E. P. A. (2020). Pembangunan Berkelanjutan: Dampak Pengembangan Apartemen Di Daerah Sleman Terhadap Kehidupan Masyarakat. *Journal Balitbangda Lampung*, 8(2), 135–146.
- Harmoni, A. (2005). Dampak Sosial Ekonomi Perubahan Iklim. Seminar Nasional PESAT 2005, E62–E68.
- Haryanto, Handrix Chris; Prahara, S. A. (2019). Perubahan Iklim, Siapa Yang Bertanggung Jawab? *Insight: Jurnal Ilmiah Psikologi*, 21(2), 50–61.
- Hayati, Kemala; Kusumaningrum, Nugraheni Restu; Amri, K. A. (2022). Kinerja Pengelolaan Sampah Di Kota Pekanbaru. *Journal Balitbangda Lampung*, 10(1), 81–94.
- Hukom, Edison; Limantara, Lily Montarcih; Andawayanti, U. (2012). Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Optimasi Ketersediaan Air Di Irigasi Way Mital Propinsi Maluku. *Jurnal Teknik Pengairan Universitas Brawijaya*, 3(1).
- Husairi, A. (2008). Iklim Yang Semakin Tidak Menentu. CV Arya Duta.
- Imran, M. (2019). Pengaruh Iklim Terhadap Bentuk dan Bahan Arsitektur Bangunan. *RADIAL STT Bina Truna Gorontalo*, 1(1).

- Julismin. (2013). Dampak Perubahan Iklim di Indonesia. *Jurnal Geografi*, 5(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jg.v5i1.8083>
- Kementerian Keuangan (2021). Pajak Karbon Sebagai Instrumen Pengendali Perubahan Iklim. Kementerian Keuangan.
- Kementerian LHK (2020). Rencana Strategis Dirjen Pengendalian Perubahan Iklim 2020-2024. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Khoiron, K. (2009). Dampak Perubahan Iklim Global Terhadap Kesehatan Masyarakat Di Indonesia. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat (Ikesmas)*, 5(2).
- Kusumawardhani, I. D., & Gernowo, R. (2015). Analisis Perubahan Iklim Berbagai Variabilitas Hujan dan Emisi Gas Metana (CH₄) dengan Metode Grid Analysis and Display System (GrADS) di Kabupaten Semarang. *Youngster Physics Journal*, 4(1), 49–54.
- Linggarsari. (2015). Pengaruh Karakteristik Perusahaan Terhadap Carbon Emission Disclosure. *Ekonomi Bisnis Universitas Negeri Malang*, 1.
- Malihah, L., Maulana, A., Alfionita, N., Fahmi, M. N., Narianti, F., Hikmah, & Hair, A. (2022). Sosialisasi Pemanfaatan Sampah Rumah Tangga Melalui Konsep Ekonomi Sirkular di Desa Cabi Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Banjar. *Abdimas Sosek*, 3(1).
- Mustangin. (2017). Perubahan iklim dan aksi menghadapi dampaknya: ditinjau dari peran perempuan Desa Pagerwangi. *Jurnal Pendidikan Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(1).
- Nainggolan, P. P. (2011). Degrasi Lingkungan dan Pemanasan dan Perubahan Iklim Global dan Relevansinya dengan Masalah Keamanan. *Kajian: Menjembatani Teori Dan Persoalan Masyarakat Dalam Perumusan Kebijakan*, 16(1).
- Nurhayati, D., Dhokhikah, Y., & Mandala, M. (2020). Persepsi dan Strategi Adaptasi Masyarakat Terhadap Perubahan Iklim di Kawasan Asia Tenggara. *Proteksi*, 1(1), 39–44.
- Pabalik, Intan; Ihsan, Nasrul; Arsyad, M. (2015). Analisis Fenomena Perubahan Iklim dan Karakteristik Curah Hujan Ekstrim Di Kota Makassar. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, 11(1).
- Perdinan. (2021). Perubahan Iklim dan Demokrasi : Ketersediaan dan Akses Informasi Iklim, Peran Pemerintah, dan Partisipasi Masyarakat dalam Mendukung Implementasi Adaptasi Perubahan Iklim di Indonesia. *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, 1(1.87), 109–132.
- Prihatini, Z. (2022). Gelombang Panas India Pecahkan Rekor, Suhunya Capai Lebih dari 49 Derajat Celsius. *Kompas*. <https://www.kompas.com>
- Priyanto, Muhammad Wahyudi; Toiba, Heri; Hartono, R. (2021). Strategi Adaptasi Perubahan Iklim: Faktor yang Mempengaruhi dan Manfaat Penerapannya. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 5(4).

- Putri, A. C. (2022). Busa dari Sungai yang Tercemar Melayang ke Permukiman Kolombia. LIPUTAN 6. <https://m.liputan6.com>
- Raksanagara, Ardini; Arisanti, Nita; Rinawan, F. (2015). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kejadian Demam Berdarah Di Jawa Barat. *Jurnal Sistem Kesehatan*, 1(1).
- Rasmikayati, E., & Djuwendah, E. (2015). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Perilaku dan Pendapatan Petani. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 22(3).
- Rejekiningrum, P. (2014). Dampak Perubahan Iklim terhadap Sumberdaya Air: Identifikasi, Simulasi, dan Rencana Aksi. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8(1).
- Ruminta ; Handoko ; Nurmalasari, T. (2018). Indikasi Perubahan Iklim dan Dampaknya Terhadap Produksi Padi Di Indonesia (Studi Kasus : Sumatera Selatan dan Malang Raya). AGRO, 5(1).
- Sarkawi, D. (2011). Pengaruh Pemanasan global terhadap Perubahan Iklim. *Cakrawala*, 11(2).
- Satria, A. (2020). Pembangunan Berkelanjutan 2045 Tanggapan Atas Orasi 90 Tahun Prof. Emil Salim. In A. Nalang, Vidya; Anggraini, Rika; Samed; Bakhtiar, Irfan; Liman, Puspa; Syarifullah. Muhammad; Baihaqi (Ed.), 90 Tahun Prof. Emil Salim Pembangunan Berkelanjutan : Menuju Indonesia Tinggal Landas 2045 (1st ed., p. 67). Yayasan KEHATI.
- Sembiring, Wulan sari Rasna Giri ; Setyaningtyas, Dian Eka ; Wahyudin, A. (2017). Peringatan Dini Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Berdasarkan Curah Hujan di Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Kebijakan Pembangunan Balitbangda Kalsel*, 12(2).
- Siska, D. (2018). Analisis Pengembangan Ekonomi Wilayah di Hulu Sungai Selatan. *Jurnal Kebijakan Pembangunan Balitbangda Kalsel*, 13(2).
- Sofian, Ibnu ; Supangat, Agus ; Fitriyanto, M.S ; Kurniawan, R. (2011). Memahami dan Mengantisipasi Dampak Perubahan Iklim Pada Pesisir dan Laut Indonesia Bagian Timur. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika (BMKG)*, 12(1).
- Sugandhy, Aca; Hakim, R. (2007). Prinsip Dasar Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan Berwawasan Lingkungan (1st ed.). Bumi Aksara.
- Suparmoko, M. (2020). Konsep Pembangunan Berkelanjutan Dalam Perencanaan Pembangunan Nasional dan Regional. *Jurnal Ekonomi Dan Manajemen*, 9(1), 39–50.
- Sutartib, M. (2021). Tantangan Administrasi Pengenaan Pajak Karbon di Indonesia. Akurasi Dirjen Anggaran Kemenkeu, 3(2).
- Tay, Dicky Siswanto Renggi; Rusmiwari, S. (2019). Implementasi Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik (JISIP)*, 8(4).
- Winarno, G. D., Harianto, S., & Santoso, R. (2019). Klimatologi Pertanian. Pustaka Media.

Yayasan Inovasi Pembangunan Hijau (2020). Pembangunan Berkelanjutan : Lingkup, Definisi dan Peran Penduduk. Yayasan Inovasi Pembangunan Hjiau. ipehijau.org

Zulkarian; Purba, Ronny Hasundungan; Surjana, T. S. (2020). Evaluasi Desain Jalan Kota Baru Lampung Menurut Kaidah-Kaidah Pengembangan Wilayah Berwawasan Lingkungan. Journal Balitbangda Lampung, 8(2), 91–106.