

Implementasi Penanaman Mangrove di Indonesia sebagai Strategi Mitigasi Krisis Iklim dalam KTT G20

Rizky Setia¹, Shinggo Al Ghazali, Sulthan Aziz², Wanda Shakira Khoerunnisa³, Yasmin Fathia Chaerunisa⁴

¹²³⁴Jurusan Ilmu Politik, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia

Korespondensi Penulis: sulthantrn@gmail.com

Abstrak

KTT G20 merupakan sebuah serangkaian acara yang melibatkan pemimpin negara-negara dengan tujuan menyelesaikan permasalahan dan tantangan global saat ini. Tantangan global seperti emisi karbon merupakan permasalahan yang dirasakan oleh dunia akibat pemanasan iklim. Mangrove adalah tanaman yang dapat menghisap karbondioksida secara dasyat dan dianggap peluang untuk mengatasi emisi karbon di dunia. Hutan Indonesia merupakan hutan yang sentral bagi dunia. Negara Indonesia yang memiliki lahan mangrove terbesar di dunia ikut andil dalam menanam hutan mangrove untuk mengatasi emisi karbon di dunia. Dalam KTT G20 Indonesia berkomitmen penanaman mangrove untuk direalisasikan secara masif karena Indonesia memiliki peran yang penting bagi dunia.

Kata kunci: Mangrove, hutan mangrove, KTT G20

Pendahuluan

Kerja sama antar negara-negara yang ada di dunia telah menjadi hal lazim demi kepentingan politik satu sama lain, dapat ditemukan dari zaman peperangan pun kerja sama sudah dapat terjalin. Di era kontemporer ini proses diplomasi negara-negara sudah berubah menjadi proses liberal diplomasi, yaitu proses perundingan demi membangun dan menyelesaikan tantangan global. Seperti misal KTT G20 yang merupakan proses diplomasi kerja sama yang dilakukan oleh negara-negara guna menyelesaikan tantangan global hari ini. Indonesia menjadi salah satu bagian KTT G20. KTT G20 merupakan acara internasional salah satu aksi nyata yaitu penutupan energi karbondioksida dengan membuat trobosan untuk menangani krisis iklim yang disebabkan oleh emisi karbon. Negara – negara di G20 berusaha untuk mengatasi penggunaan bahan bakar batu bara atau fosil yang menyebabkan emisi karbon berlebihan yang dapat merugikan iklim negara. Pemimpin-pemimpin negara mendeklarasi G20 di Bali tentang komitmen pemerintah untuk mencapai Sustainable Goals Development atau SDGs dan penggunaan gas karbon. Upaya Indonesia dalam KTT G20 dalam menangani krisis iklim menginisiasi penanaman mangrove guna menekankan pentingnya mangrove untuk alam. Sebab, mangrove dapat menyerap karbon emisi, melindungi lahan, dan mencegah abrasi laut (Kominfo, 2022). Terdapat 33 jenis mangrove yang akan ditanam terbentang di daerah Kota Denpasar dan Kabupaten Bandung. Perubahan iklim adalah proses berubahnya iklim yang dilakukan langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia yang menyebabkan perubahan komposisi atmosfer secara global. Berbagai aktivitas manusia yang memanfaatkan bahan bakar fosil dan alih fungsi lahan atau hutan adalah faktor utama penyebab perubahan iklim.

Menurut Edvin Aldrian (2011) Fenomena perubahan iklim disebabkan oleh terganggunya keseimbangan energi antara bumi dan atmosfer. Gangguan tersebut dipengaruhi oleh meningkatnya penggunaan emisi karbon dioksida, metana dan nitrous oksida. Indonesia memiliki peran penting dalam mengupayakan bumi dari emisi karbon dan dampak perubahan iklim. Pada tahun 2007, Indonesia menjadi penyelenggara sidang PBB yang diselenggarakan di Bali dan menghasilkan *Bali Roadmap*. Sidang tersebut menyepakati empat kegiatan yaitu; aksi untuk melakukan kegiatan terhadap dampak negatif perubahan iklim, cara mengurangi emisi karbon, cara mengembangkan dan memanfaatkan teknologi yang baik untuk iklim, dan pendanaan untuk mitigasi iklim (Harris & Ramadhan, 2022). KTT G20 berfungsi sebagai wadah bagi para pemimpin dunia untuk berdiskusi dan mencapai kesepakatan mengenai berbagai isu global. Dalam KTT G20, terjadi pembuatan pernyataan bersama dan komitmen konkret untuk mengatasi isu-isu penting. Pada KTT G20 tahun 2022, Indonesia memimpin dengan tema "Recover Together, Recover Stronger". Tema ini mencerminkan tekad Indonesia untuk bekerja sama dengan negara-negara anggota G20 lainnya dalam membangun kembali ekonomi global yang lebih kuat, berkelanjutan, dan inklusif setelah pandemi COVID-19. KTT G20 memiliki peran penting bagi negara-negara maju dan berkembang dalam menciptakan masa depan yang lebih baik bagi seluruh dunia. Dengan bekerja sama, G20 dapat membangun dunia yang lebih adil, berkelanjutan, dan sejahtera untuk semua orang. Selain itu, KTT G20 adalah forum penting bagi negara-negara maju dan berkembang untuk bekerja sama demi masa depan yang lebih baik bagi semua orang. Dengan kerjasama di antara negara-negara anggota, G20 dapat membangun dunia yang lebih adil, berkelanjutan, dan sejahtera untuk semua. Isu-isu seperti perubahan iklim, ketidaksetaraan, dan ketahanan pangan dapat didiskusikan dan ditemukan solusi bersama. Dengan demikian, KTT G20 memiliki peran strategis dalam membentuk arah kebijakan global dan memastikan keberlanjutan dan kesejahteraan bagi seluruh penduduk dunia (Boky, 2023).

Indonesia menanam mangrove di berbagai lokasi sebagai bantuk dari komitmen iklim KTT G20 sangat strategis dan berdampak besar dalam mitigasi perubahan iklim, Indonesia memiliki lahan mangrove terluas di dunia, terdaftar seluas 24,073 km² pada tahun 2016 (Li et al., 2018). Mangrove memiliki kapasitas yang tidak biasa untuk menyerap dan menyimpan karbon dalam jumlah yang signifikan. Mangrove merupakan salah satu penyimpan karbon paling efektif di bumi karena akarnya yang rumit, yang dapat menyerap dan menyimpan karbon dari atmosfer selama ratusan hingga ribuan tahun. Sebuah studi yang diterbitkan dalam jurnal "*The Mangrove Ecosystem*" menyatakan bahwa ekosistem mangrove memiliki kapasitas yang jauh lebih besar untuk menyimpan karbon dibandingkan hutan hujan tropis, yaitu hingga 1.023 metrik ton per hektar. Selain itu, hutan mangrove meningkatkan kualitas air dengan menyaring polutan, melindungi garis pantai dari erosi dan badai, dan berfungsi sebagai habitat berbagai hewan laut yang sangat penting bagi kelangsungan hidup ekosistem (Primavera et al., 2019).

Tujuan utama dari penelitian ini yaitu mengevaluasi implementasi penanaman mangrove di Indonesia sebagai strategi mitigasi krisis iklim dalam konteks KTT G20. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif program penanaman mangrove dalam menurunkan emisi karbon, menjaga lingkungan pesisir, dan memberikan manfaat bagi masyarakat sekitar dari segi ekonomi dan sosial. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menilai seberapa besar kolaborasi internasional telah membantu implementasi kebijakan ini dan seberapa besar para pemimpin di KTT G20 mengakui dan mendukung inisiatif penanaman mangrove. Dengan demikian, dalam kerangka kolaborasi global seperti KTT G20, penelitian ini mencoba

menawarkan pengetahuan yang lebih besar tentang fungsi dan pentingnya penanaman mangrove sebagai metode mitigasi krisis iklim.

Studi-studi sebelumnya mengenai dampak krisis iklim menunjukkan bahwa perubahan iklim memiliki konsekuensi signifikan terhadap ekosistem, kesehatan manusia, dan ekonomi worldwide. Penelitian oleh *Interval Board on Climate Alter* (IPCC) mengindikasikan bahwa peningkatan suhu worldwide menyebabkan lebih sering terjadinya cuaca ekstrem seperti gelombang panas, badai besar, dan banjir, yang membawa kerugian ekonomi besar dan membahayakan kehidupan manusia. Sebagai contoh, laporan IPCC pada 2018 menunjukkan bahwa setiap peningkatan suhu sebesar 1,5 derajat Celsius di atas tingkat pra-industri dapat meningkatkan risiko peristiwa cuaca ekstrem hingga beberapa kali lipat. Selain itu, studi lain menunjukkan bahwa krisis iklim berdampak negatif pada keanekaragaman hayati, mengancam punahnya berbagai spesies, dan merusak environment alami. Penelitian dari National Foundation of Sciences menyatakan bahwa perubahan iklim dapat menyebabkan kepunahan massal beberapa spesies dan mengubah ekosistem secara signifikan. Di sektor pertanian, perubahan pola cuaca dan suhu mempengaruhi produksi pangan. Studi oleh Nourishment and Horticulture Organization (FAO) menyebutkan bahwa perubahan iklim dapat mengurangi hasil panen tanaman pokok seperti gandum, beras, dan jagung, yang berpotensi memicu krisis pangan global (Donato, 2011).

Krisis iklim juga berdampak pada kesehatan manusia. Laporan dari World Wellbeing Organization (WHO) menunjukkan bahwa perubahan iklim dapat meningkatkan penyebaran penyakit tropis seperti jungle fever dan demam berdarah, serta memperburuk kondisi kesehatan terkait polusi udara dan kekurangan discuss bersih. Selain itu, penelitian oleh The Lancet menyatakan bahwa perubahan iklim adalah ancaman terbesar bagi kesehatan worldwide di abad ke-21. Menghadapi dampak yang luas ini, mitigasi emisi karbon menjadi sangat penting. Penelitian telah menekankan bahwa pengurangan emisi karbon melalui penggunaan energi terbarukan, peningkatan efisiensi energi, dan penerapan kebijakan hijau dapat mengurangi laju pemanasan worldwide dan meminimalkan kerusakan yang ditimbulkan oleh perubahan iklim. Misalnya, studi oleh Universal Renewable Vitality Office (IRENA) menyatakan bahwa transisi ke energi terbarukan dapat mengurangi emisi karbon secara signifikan dan memberikan manfaat ekonomi serta pekerjaan baru. Selain itu, kebijakan hijau yang diterapkan di berbagai negara telah menunjukkan hasil positif dalam pengurangan emisi dan peningkatan kualitas lingkungan. Tindakan mitigasi ini tidak hanya penting untuk melindungi lingkungan, tetapi juga untuk memastikan kesejahteraan dan keberlanjutan kehidupan manusia di masa depan. Oleh karena itu, kolaborasi worldwide dalam menghadapi krisis iklim melalui kebijakan yang terkoordinasi dan berkelanjutan menjadi hal yang sangat mendesak dan krusial (Alongi, 2012).

Negara-negara anggota G20 memainkan peran krusial dalam emisi gas rumah kaca, mengingat mereka bertanggung jawab atas sekitar 80% add up to emisi worldwide. Sebagai ekonomi terbesar dan withering maju di dunia, tindakan dan kebijakan yang diambil oleh negara-negara G20 memiliki dampak signifikan terhadap upaya mitigasi perubahan iklim. Amerika Serikat, China, dan Uni Eropa adalah beberapa kontributor terbesar, dengan emisi karbon dioksida yang tinggi akibat konsumsi energi fosil dan industrialisasi. Laporan dari Climate Straightforwardness menunjukkan bahwa meskipun ada peningkatan dalam investasi energi terbarukan di beberapa negara G20, secara keseluruhan emisi dari kelompok ini masih meningkat, terutama karena ketergantungan pada bahan bakar fosil yang terus berlanjut. Peran negara-negara G20 dalam mitigasi perubahan iklim sangat penting, bukan hanya karena skala emisi mereka, tetapi juga karena kemampuan mereka untuk memimpin dengan contoh dan

memobilisasi sumber daya untuk teknologi hijau. Negara-negara ini memiliki kapasitas finansial dan teknologi untuk berinvestasi dalam solusi energi bersih dan inovasi hijau yang dapat diterapkan di seluruh dunia. Kebijakan ambisius yang diadopsi oleh negara-negara G20, seperti perjanjian Paris Assention, bertujuan untuk membatasi peningkatan suhu worldwide di bawah 2 derajat Celsius. Namun, pencapaian tujuan ini memerlukan komitmen yang lebih kuat dan tindakan yang lebih cepat.

Selain itu, negara-negara G20 memiliki tanggung jawab etis untuk membantu negara-negara berkembang dalam transisi menuju ekonomi rendah karbon. Ini termasuk penyediaan pendanaan, exchange teknologi, dan dukungan kapasitas untuk memungkinkan negara-negara berpenghasilan rendah mengurangi emisi mereka tanpa mengorbankan pembangunan ekonomi. Misalnya, Green Climate Support, yang sebagian besar didanai oleh negara-negara G20, bertujuan untuk mendukung proyek-proyek mitigasi dan adaptasi di negara-negara berkembang. Keberhasilan dalam mengurangi emisi gas rumah kaca di negara-negara G20 akan sangat menentukan keberhasilan worldwide dalam mengatasi perubahan iklim. Oleh karena itu, peningkatan transparansi, akuntabilitas, dan kerjasama internasional di antara anggota G20 adalah kunci untuk mencapai pengurangan emisi yang signifikan dan menghindari dampak terburuk dari perubahan iklim. Transformasi menuju ekonomi hijau yang berkelanjutan di negara-negara G20 tidak hanya akan menguntungkan lingkungan worldwide tetapi juga menciptakan peluang ekonomi baru dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat di seluruh dunia.

Mangrove memainkan peran penting dalam penyimpanan karbon dan mitigasi perubahan iklim. Ekosistem mangrove, yang terdiri dari pohon-pohon yang tumbuh di daerah pesisir tropis dan subtropis, memiliki kemampuan luar biasa untuk menyerap dan menyimpan karbon dalam jumlah besar. Penelitian menunjukkan bahwa mangrove dapat menyimpan karbon hingga empat kali lebih banyak per hektar dibandingkan hutan daratan, menjadikannya salah satu penyimpan karbon alami withering efisien di dunia. Selain menyimpan karbon dalam biomassa di atas tanah seperti batang dan daun, mangrove juga menyimpan karbon dalam sedimen bawah tanah, yang dapat bertahan selama ribuan tahun jika tidak terganggu. Kontribusi mangrove terhadap penyimpanan karbon sangat penting dalam konteks mitigasi perubahan iklim. Mengurangi emisi karbon dan meningkatkan penyerapan karbon adalah dua strategi utama dalam mengatasi pemanasan worldwide, dan mangrove berperan signifikan dalam strategi kedua. Penelitian yang diterbitkan dalam jurnal Nature Geoscience menunjukkan bahwa pelestarian dan restorasi ekosistem mangrove dapat secara substansial mengurangi konsentrasi karbon dioksida di atmosfer, membantu mengendalikan pemanasan global (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), 2020).

Namun, ekosistem mangrove di seluruh dunia menghadapi ancaman serius dari aktivitas manusia seperti deforestasi, pembangunan pesisir, dan pencemaran. Kerusakan pada ekosistem ini tidak hanya mengurangi kapasitas penyimpanan karbon, tetapi juga melepaskan karbon yang telah tersimpan ke atmosfer, memperburuk perubahan iklim. Oleh karena itu, upaya konservasi dan restorasi mangrove menjadi sangat penting. Inisiatif worldwide seperti Blue Carbon Activity bekerja untuk melindungi dan memulihkan ekosistem pesisir, termasuk mangrove, dengan tujuan meningkatkan penyimpanan karbon alami dan mendukung kesejahteraan komunitas pesisir yang bergantung pada ekosistem ini. Pelestarian mangrove tidak hanya penting untuk mitigasi perubahan iklim, tetapi juga untuk perlindungan biodiversitas dan kesejahteraan manusia. Mangrove menyediakan living space bagi berbagai spesies laut dan darat, serta melindungi garis

pantai dari erosi dan badai. Dengan demikian, konservasi mangrove memberikan manfaat ekologis, ekonomi, dan sosial yang luas, menjadikannya investasi penting dalam pembangunan berkelanjutan dan adaptasi perubahan iklim (Blue Carbon Initiative, 2021).

Studi komparatif antara mangrove dan jenis vegetasi lainnya menunjukkan bahwa mangrove memiliki kapasitas penyimpanan karbon yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kebanyakan ekosistem daratan. Penelitian oleh Donato (2011) mengungkapkan bahwa hutan mangrove dapat menyimpan karbon hingga empat kali lebih banyak per hektar dibandingkan dengan hutan hujan tropis. Hal ini disebabkan oleh kemampuan mangrove untuk menyimpan karbon tidak hanya dalam biomassa di atas tanah, seperti batang dan daun, tetapi juga dalam sedimen di bawah tanah yang dapat menyimpan karbon selama ribuan tahun tanpa gangguan. Selain itu, ekosistem mangrove yang tergenang *discuss* mengurangi dekomposisi bahan organik, sehingga lebih banyak karbon yang tertahan dalam tanah. Jika dibandingkan dengan padang rumput atau lahan pertanian, mangrove juga menunjukkan efisiensi yang jauh lebih tinggi dalam penyimpanan karbon. Menurut studi oleh Alongi (2012), lahan pertanian dan padang rumput biasanya menyimpan karbon dalam jumlah yang lebih sedikit karena mereka sering mengalami gangguan seperti pembajakan dan penggembalaan yang mempercepat dekomposisi bahan organik dan pelepasan karbon ke atmosfer. Sementara itu, lahan gambut dan rawa juga memiliki kapasitas penyimpanan karbon yang tinggi, tetapi sering kali rentan terhadap kebakaran dan pengeringan yang dapat melepaskan karbon dalam jumlah besar dalam waktu singkat (Lestari, 2017).

Perbandingan ini menegaskan pentingnya mangrove dalam strategi mitigasi perubahan iklim *worldwide*. Meskipun hutan hujan tropis dan lahan gambut juga berperan penting dalam penyimpanan karbon, mangrove menawarkan keunggulan tambahan berupa perlindungan pesisir, *territory* untuk keanekaragaman hayati, dan sumber penghidupan bagi komunitas lokal. Oleh karena itu, upaya pelestarian dan restorasi mangrove tidak hanya penting untuk penyimpanan karbon tetapi juga untuk keberlanjutan ekosistem pesisir dan kesejahteraan masyarakat yang bergantung pada mereka.

Indonesia telah menetapkan kebijakan lingkungan yang kuat terkait penanaman mangrove sebagai bagian dari strategi mitigasi perubahan iklim dan perlindungan ekosistem pesisir. Pemerintah, melalui Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), meluncurkan Gerakan Nasional Rehabilitasi Mangrove (GNRM) pada tahun 2020. Program ini bertujuan untuk merehabilitasi 600.000 hektar lahan mangrove yang terdegradasi hingga tahun 2024, dengan fokus pada peningkatan ketahanan pesisir, perbaikan ekosistem, dan peningkatan kapasitas penyerapan karbon. Kebijakan ini juga mencakup pemberdayaan masyarakat lokal melalui pendekatan partisipatif, memastikan bahwa upaya restorasi mangrove tidak hanya berdampak positif pada lingkungan tetapi juga pada kesejahteraan ekonomi komunitas pesisir. Selain program nasional, Indonesia juga menjalin kerja sama internasional untuk mendukung inisiatif ini. Misalnya, kemitraan dengan *Joined together Countries Advancement Program* (UNDP) dan *Worldwide Environment Office* (GEF) dalam proyek "Community-Based Timberland Administration" yang melibatkan masyarakat dalam restorasi mangrove. Upaya ini sejalan dengan komitmen Indonesia yang tercantum dalam *Broadly Decided Commitments* (NDC) kepada UNFCCC, yang menargetkan pengurangan emisi gas rumah kaca dengan upaya sendiri, dan hingga bantuan internasional pada tahun 2030. (Republic of Indonesia, 2021)

Kebijakan rehabilitasi mangrove Indonesia juga mencakup aspek perlindungan hukum terhadap ekosistem ini. Pemerintah telah mengeluarkan berbagai peraturan yang melarang

perusakan mangrove dan mendorong konservasi serta pemulihan kawasan yang telah rusak. Namun, tantangan seperti pendanaan, koordinasi antar instansi, dan penegakan hukum tetap menjadi isu yang perlu diatasi untuk mencapai keberhasilan jangka panjang. Dengan komitmen yang kuat dan kerja sama berbagai pihak, kebijakan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mitigasi perubahan iklim worldwide dan menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir.

Implementasi program rehabilitasi mangrove di berbagai lokasi di Indonesia menunjukkan hasil yang signifikan dalam pemulihan ekosistem pesisir dan peningkatan kesejahteraan masyarakat setempat. Salah satu studi kasus yang menonjol adalah di Desa Bedono, Kabupaten Demak, Jawa Tengah, di mana program rehabilitasi mangrove yang dilaksanakan oleh pemerintah dan LSM setempat telah berhasil mengurangi abrasi pantai dan meningkatkan ketahanan pesisir. Melalui penanaman ribuan bibit mangrove dan pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan hutan mangrove, desa ini tidak hanya berhasil mengembalikan ekosistem pesisir yang hilang tetapi juga meningkatkan mata pencaharian masyarakat melalui budidaya perikanan dan ekowisata. Contoh lain adalah di Kawasan Konservasi Mangrove Wonorejo, Surabaya, di mana pemerintah daerah bekerja sama dengan berbagai organisasi untuk melakukan penanaman dan pemeliharaan mangrove. Program ini telah memberikan dampak positif dalam mengurangi banjir, meningkatkan kualitas air, dan menyediakan living space bagi berbagai spesies burung dan ikan. Selain itu, keberhasilan proyek ini juga mendorong pendidikan lingkungan dan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya ekosistem mangrove (Yuwono, 2018).

Di wilayah lain seperti Teluk Bintuni, Papua Barat, rehabilitasi mangrove juga menjadi prioritas dalam upaya menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir yang kaya akan keanekaragaman hayati. Proyek ini melibatkan kerjasama antara pemerintah daerah, perusahaan swasta, dan masyarakat adat setempat. Penanaman mangrove di Teluk Bintuni tidak hanya bertujuan untuk mengembalikan fungsi ekologis tetapi juga untuk meningkatkan kapasitas penyerapan karbon sebagai bagian dari strategi mitigasi perubahan iklim. Implementasi studi kasus ini menunjukkan bahwa pendekatan kolaboratif dan partisipatif, yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, adalah kunci dalam keberhasilan implementasi program rehabilitasi mangrove. Dengan melibatkan masyarakat lokal dalam setiap tahap, mulai dari perencanaan hingga pemeliharaan, program ini tidak hanya mencapai tujuan lingkungan tetapi juga memberdayakan komunitas, menciptakan lapangan kerja, dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya konservasi alam (Rahmawati, 2019).

Metode Penelitian

Penelitian ini menganalisis implementasi yang dilakukan oleh Indonesia dalam penanganan tanaman mangrove sebagai upaya mitigasi krisis iklim. Penelitian ini bertujuan untuk memahami sejauh mana langkah-langkah yang telah diambil oleh pemerintah dan masyarakat dalam melestarikan ekosistem mangrove, serta dampaknya terhadap pengurangan emisi karbon dan peningkatan kualitas lingkungan. Mengingat pentingnya mangrove dalam menyerap karbon dan melindungi garis pantai dari abrasi, penelitian ini menjadi relevan dalam konteks perubahan iklim global yang semakin mendesak.

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif deskriptif. Metode ini dipilih karena mampu menggali informasi secara mendalam dan memberikan gambaran yang komprehensif tentang fenomena yang sedang diteliti. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan para ahli, peneliti, dan masyarakat setempat yang terlibat

langsung dalam program konservasi mangrove. Selain itu, data juga diperoleh dari literatur jurnal, blog, dan video kasus yang relevan. Semua data yang terkumpul dianalisis secara kualitatif untuk mendapatkan pemahaman yang holistik mengenai efektivitas dan tantangan dalam implementasi kebijakan mangrove di Indonesia.

Analisa data dalam penelitian ini menggunakan proses penelitian dan pemahaman yang mendalam terhadap fenomena sosial yang terkait dengan pelestarian mangrove. Hasil analisis diharapkan dapat memberikan literatur yang berguna dan pemahaman yang lebih baik bagi pembaca tentang pentingnya mangrove dalam mitigasi krisis iklim. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan rekomendasi kebijakan dan strategi yang lebih efektif bagi pemerintah dan pihak terkait lainnya untuk memperkuat upaya konservasi mangrove dan mengatasi tantangan yang ada, sehingga kontribusi Indonesia dalam mitigasi perubahan iklim global dapat lebih optimal. (Iskandar & Pd, 2009).

Hasil dan Pembahasan

Implementasi Penanaman Mangrove

Pemerintah Indonesia telah melakukan aksi menanam mangrove serentak di 25 titik tersebar di 23 provinsi guna memanfaatkan lahan yang cocok untuk penanaman mangrove. Total luas yang akan di tanam seluas 16,5 ha dengan menggunakan 33.567 batang bibit mangrove yang sesuai dengan kondisi masing-masing ekosistem yang diupayakan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Rangkaian kegiatan penanaman pohon secara serentak dimulai pada 20 Desember 2023 oleh Presiden RI Joko Widodo di Pulo Gadung, Jakarta. Selanjutnya, pada 14 Januari 2024, penanaman pohon serempak dilakukan di seluruh Indonesia dipimpin oleh Wakil Presiden RI dari Banten. Kemudian, pada 7 Februari 2024, penanaman pohon serentak di seluruh Indonesia dilakukan untuk memperingati Hari Lahan Basah Sedunia, dipimpin oleh Menteri LHK Siti Nurbaya di Cianjur, Jawa Barat. Pada 7 Maret 2024, penanaman pohon serentak dalam rangka Hari Bakti Rimbawan dipimpin oleh Menteri LHK Siti Nurbaya di Dumai, Riau. Melalui kolaborasi dengan Badan Restorasi Gambut dan Mangrove (BRGM), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) bekerja sama dengan pemerintah daerah, mitra swasta, komunitas, serta masyarakat yang peduli lingkungan, sebagai aksi nyata mitigasi perubahan iklim. Penanaman serentak ini juga merupakan bagian dari upaya percepatan rehabilitasi lahan dan implementasi Peta Jalan Rehabilitasi Mangrove Indonesia yang diumumkan pada 2022. Pemerintah menargetkan rehabilitasi mangrove di lahan seluas 600.000 hektar dalam periode 2021-2024, berfokus di sembilan provinsi: Riau, Sumatra Utara, Kepulauan Riau, Kepulauan Bangka Belitung, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Papua, dan Papua Barat (Prisca, 2024).

Plt Direktur Jenderal Pengelolaan Hutan Lestari KLHK Agus Justianto menyatakan bahwa target rehabilitasi mangrove pada 2024 bisa tercapai lebih besar dan cepat berkat partisipasi publik. Saat memimpin penanaman mangrove serentak di Wisata Mangrove Penunggul, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur, pada 25 April 2024, penanaman dilakukan di areal seluas 0,5 hektar dengan jumlah 1.000 bibit mangrove di lokasi penghijauan BPDAS Brantas Sampean 2024 “*Target mangrove di 2024 itu bisa lebih besar, lebih cepat karena partisipasi publik*” ungkap Plt Direktur Agus Justianto.

Dampak Terhadap Emisi Karbon

Hutan Indonesia merupakan salah satu hutan yang memiliki peran penting dalam menjaga ekosistem dunia. Salah satunya hutan mangrove, mangrove memiliki peran besar dalam penghisapan karbon yakni sekitar lebih dari 4 gigaton sampai 112 gigaton per tahun. Indonesia menyadari bahwa penanaman mangrove cukup signifikan dalam pengurangan emisi, maka

pengelolaan tanaman mangrove akan berkelanjutan untuk penyerapan dan pengurangan karbon. Selain mengurangi abrasi mangrove mampu menyerap karbon lebih karena memiliki sistem akar yang unik (Purnobasuki, 2012). Dampak emisi karbon adalah bumi menjadi hangat, sehingga berpengaruh kepada pemanasan iklim, emisi karbon disebabkan aktivitas kendaraan bermotor hingga bahan bakar fosil, seperti penggunaan listrik. Ekosistem mangrove memiliki kemampuan yang efektif dalam menyimpan karbon. Dilansir di laman internet dalam penelitian Darusman, bahwa fungsi optimal penyerapan karbon oleh mangrove mencapai 77,9%, karbon yang diserap disimpan dalam biomassa mangrove yaitu pada bagian-bagiannya seperti pada batang, daun, dan akar (Anderson, 2021).

Pemerintah Indonesia memproyeksikan penurunan emisi karbon dengan dua cara, yakni mencapai 29% dengan usaha sendiri dan 41% dengan bantuan internasional. Persentase itu mengacu pada produksi emisi nasional pada 2030 sebanyak 2,869 miliar ton. Analoginya, emisi sebanyak 2,869 ton ini setara dengan 900 mobil yang berjalan 19.000 meter sela,a setahun (Administrator, 2024). Dilansir di laman internet *pojok iklim*, Victor Nikijuluw, direktur program kelautan organisasi Conservation International menjelaskan kemampuan bakau menyerap karbon. "*Kita punya tiga juta (hektare) hutan mangrove di Indonesia, kira-kira sepertiganya berada di Papua. Di Kaimana, karbon stok per hektare (mencapai) 700 ton per hektare, CO2 itu ekuivalen dengan 2500 ton per hektare, saya menghitung jumlahnya itu kira-kira 20 buah mobil mewah di Jakarta selama 25 tahun bisa dinetralisir oleh satu hektare mangrove,*" kata Victor (BBC 2017). Indonesia menjadi pusat perhatian dalam KTT G20 dalam pengurangan emisi karbon, karena dengan kekayaan lahan mangrove yang dimiliki.

Efektivitas Penanaman Mangrove

Proyek penanaman mangrove di Indonesia telah menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam mitigasi emisi karbon. Mangrove memiliki kapasitas yang luar biasa dalam menyerap dan menyimpan karbon, yang membuatnya menjadi salah satu solusi penting dalam upaya mengurangi emisi gas rumah kaca. Penelitian menunjukkan bahwa mangrove dapat menyimpan karbon hingga empat kali lebih banyak per hektar dibandingkan hutan daratan biasa. Hal ini disebabkan oleh kemampuan mangrove untuk menyimpan karbon tidak hanya dalam biomassa di atas tanah, seperti batang dan daun, tetapi juga dalam sedimen bawah tanah yang dapat bertahan selama ribuan tahun jika tidak terganggu (Primavera et al., 2019).

Implementasi proyek penanaman mangrove di berbagai lokasi di Indonesia, seperti di Desa Bedono, Kabupaten Demak, dan Kawasan Konservasi Mangrove Wonorejo, Surabaya, telah berhasil mengurangi abrasi pantai dan meningkatkan ketahanan pesisir. Selain itu, proyek-proyek ini juga berhasil meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat melalui pemberdayaan dalam pengelolaan hutan mangrove dan pengembangan ekowisata. Studi kasus ini menunjukkan bahwa pendekatan kolaboratif dan partisipatif, yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, adalah kunci keberhasilan dalam mencapai tujuan lingkungan dan ekonomi. Dengan demikian, evaluasi keberhasilan proyek penanaman mangrove menunjukkan bahwa selain memberikan manfaat ekologis, proyek ini juga mendukung keberlanjutan ekonomi masyarakat pesisir dan berperan penting dalam upaya mitigasi perubahan iklim. Melalui kerja sama yang erat antara pemerintah, masyarakat, dan organisasi internasional, proyek penanaman mangrove dapat terus dikembangkan dan diperluas, memberikan dampak positif yang lebih besar bagi lingkungan dan masyarakat (Ong & Gong, 2013).

G20 merupakan forum internasional yang melibatkan negara-negara yang memiliki peran signifikan terhadap ekonomi dunia. Forum ini berisikan pembahasan dan mengordinasikan

kebijakan ekonomi internasional dan isu-isu global lainnya. *Output* G20 ini berupa pembangunan atau pengembangan yang dilandasi tantangan global saat ini dengan tujuan mendukung dan melindungi tantangan global. G20 memiliki landasan yaitu mencapai SDGs untuk pembangunan berkelanjutan. Para pemimpin negara G20 memiliki komitmen untuk mencapai SDGs dengan tujuan untuk mengakhiri tantangan global berupa kemiskinan, kesejahteraan, penanganan perubahan iklim, ekosistem dll. Pada deklarasi KTT G20 di Bali, pemimpin negara berkomitmen untuk menangani emisi karbon dari upaya global untuk mengatasi perubahan iklim. Upaya Indonesia sendiri adalah dengan menanam hutan mangrove dengan tujuan mencapai *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada pengurangan emisi karbon yang akan ditekankan oleh Indonesia sebagai tuan rumah KTT. Mangrove dikenal memiliki kapasitas luar biasa untuk menyerap dan menyimpan karbon, melindungi lahan dari abrasi, dan meningkatkan kualitas ekosistem laut (Astuti, 2020).

Tantangan dan Peluang

KTT G20 sempat diselenggarakan di Bali yang membahas tentang penanganan emisi gas karbon, di pertemuan tersebut Indonesia memiliki komitmen untuk menanam mangrove sebagai penanganan emisi karbon. Penanaman mangrove di Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali menjadi perhatian pertama dari Indonesia mengenai tanaman mangrove. Sebab, kawasan Tahura Ngurah Rai memiliki peran sosial, ekonomi dan ekologi bagi masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir dan masyarakat pulau Bali pada umumnya. Menurut Mega Lugina dkk (2017), masyarakat sekitar Tahura Ngurah Rai memanfaatkan mangrove baik secara individu maupun secara kelompok berupa nelayan atau lembaga adat. Namun dalam kenyataannya, di dalam kawasan Tahura terdapat kegiatan pinjam pakai kawasan yang mencakup pinjam pakai buat pembangkit listrik, lagoon, kepentingan renovasi jalan, Tempat Pembuangan Akhir dan Instalasi Pembuangan Air Limbah. Dengan keadaan kondisi seperti itu, tak dapat dipungkiri bahwa lokasi Tahura Ngurah Rai sedang berada di kawasan strategis, yakni pusat bisnis dan pariwisata, akan banyak timbul kekhawatiran tekanan dari berbagai kepentingan yang dapat mengganggu proses kerusakan tanaman mangrove. Sementara, ekosistem mangrove merupakan salah satu sumber daya yang penting bagi lingkungan. Selanjutnya, tantangan budidaya mangrove dapat terjadi oleh masyarakat itu sendiri, yakni penolakan masyarakat terkait rencana percepatan rehabilitasi mangrove, terutama kepada mangrove yang sudah menjadi tambak. Dilansir laman internet NU Online "*Di beberapa tempat, ada semacam resistensi dari beberapa kelompok masyarakat yang arealnya sudah terlanjur dijadikan tambak. Ini menarik. Artinya, bagaimana kita bisa melakukan upaya-upaya pendekatan kepada masyarakat untuk punya kesepahaman tentang rehabilitasi mangrove ini. Tapi beberapa kegiatan penyadartahuan kepada masyarakat sudah dilakukan,*" ucap Teguh sebagai Kepala Kelompok Kerja (Pokja) Program dan Anggaran BRGM RI (Aru, 2021).

Mangrove telah terpilih sebagai budidaya yang signifikan dalam menangani emisi karbon, sesuai dengan konsep *high risk high value*, mangrove memiliki tantangan kegagalan dalam pemberdayaannya. Abrasi dapat merusak penanaman mangrove dengan hal ini maka spot yang ditargetkan sebagai penanaman mangrove mesti menjadi spot yang terbaik agar dapat terhindar dari abrasi salah satunya Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali yang cocok dijadikan sebagai penanaman hutan mangrove. Selain itu kehadiran lama penyakit dan hama juga dapat menghambat keberhasilan pengembangan mangrove maka pemerintah mesti ekstra dalam mengatasi sub yang mengganggu untuk keberhasilan penanaman mangrove. Oleh karena itu, pengelolaan mangrove mesti dilakukan dengan cara yang terbaik agar segala proses penanaman dapat diperlakukan sebaik mungkin (Arifanti et al., 2022).

Selain pengelolaan mangrove terdapat hal yang perlu di perhatikan, yaitu pengelolaan pencemaran laut di Indonesia. Sebab pencemaran laut cukup signifikan dalam menentukan keberhasilan budidaya penanaman mangrove. Penyakit dan hama sampah-sampah plastik, logam, kaca, kertas dapat mengganggu produktifitas manrove di Indonesia (Arifanti et al., 2022). Patut diperhatikan bahwa Indonesia masuk 10 dalam katategori negara penyumbang sampah laut didunia dengan jumlah mencapai 56.333 metrik ton setiap tahun (Rizaldy, 2023). Aksi nyata dari Indonesia untuk menangani sampah laut ini dengan menargetkan pengurangan sampah plastik hingga 70% pada 2025 (Indonesia.go.id, 2022)

Kesimpulan

Pada penelitian ini menunjukkan pentingnya menanam bakau untuk memitigasi perubahan iklim, dimana kosistem mangrove sangat efektif dalam menyimpan karbon dioksida dalam jumlah besar, melindungi pantai dari erosi, meningkatkan kualitas air, dan menjadi habitat berbagai jenis hewan. Melalui upaya penanaman mangrove, Indonesia, yang memiliki lahan mangrove terluas di dunia, memberikan kontribusi strategis bagi KTT G20. Melalui inisiatif ini, Indonesia menunjukkan komitmennya untuk mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), mengurangi emisi karbon, memenangkan hati para anggota G20, dan memperkuat kolaborasi internasional dalam memerangi perubahan iklim. Terlepas dari manfaat ekologis yang substansial yang diberikan, implementasi program rehabilitasi mangrove di Indonesia penuh dengan kesulitan. Pendanaan yang memadai, koordinasi yang efisien antar lembaga, dan penegakan hukum yang seragam merupakan hambatan penting dalam pelestarian dan restorasi ekosistem mangrove. Selain itu, partisipasi masyarakat lokal dalam inisiatif penanaman mangrove seringkali tidak memadai. Oleh karena itu, diperlukan dukungan yang lebih besar dari berbagai pemangku kepentingan, seperti pemerintah, dunia usaha, dan masyarakat sipil, serta kesadaran masyarakat yang lebih besar.

Adapun saran dalam penelitian ini mencakup sejumlah tindakan yang signifikan. Pertama, meningkatkan pemahaman masyarakat tentang nilai mangrove melalui inisiatif pendidikan yang luas dan keterlibatan masyarakat dalam semua fase program rehabilitasi. Kedua, memperluas program penanaman bakau ke daerah-daerah lain di Indonesia yang rentan terhadap dampak perubahan iklim, seperti naiknya permukaan air laut dan erosi pantai. Ketiga, meningkatkan kolaborasi global dengan negara-negara G20 untuk bertukar dana, teknologi, dan sumber daya agar upaya restorasi mangrove dapat dilakukan secara lebih luas dan berhasil. Diharapkan dengan melakukan tindakan-tindakan ini, inisiatif Indonesia untuk rehabilitasi mangrove akan berhasil dan bertahan lama. Program ini diharapkan dapat membantu lingkungan sekaligus memberdayakan masyarakat setempat dengan menciptakan lapangan pekerjaan dan meningkatkan ekonomi lokal di daerah pesisir. Oleh karena itu, penanaman mangrove tidak hanya membantu mengurangi dampak perubahan iklim, tetapi juga mempromosikan pembangunan berkelanjutan dan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan.

Referensi

- Administrator. (2024). *Menuju Emisi Bersih dengan Penanaman Mangrove*. Indonesia.Go.Id.
- Anderson, J. (2021). *Potensi Karbon Biru (Blue Carbon) di Perairan Indonesia*. Nationoceanographic.
- Arifanti, V. B., Sidik, F., Mulyanto, B., Susilowati, A., Wahyuni, T., Subarno, Yulianti, Yuniarti, N., Aminah, A., Suita, E., Karlina, E., Suharti, S., Pratiwi, Turjaman, M., Hidayat, A., Rachmat, H. H., Imanuddin, R., Yeny, I., Darwiati, W., ... Novita, N. (2022). Challenges and Strategies for

- Sustainable Mangrove Management in Indonesia: A Review. *Forests*, 13(5), 1–18. <https://doi.org/10.3390/f13050695>
- Aru, T. (2021). *Tantangan-tantangan Rehabilitasi Mangrove di Indonesia*. Islam.Nu.or.Id.
- Astuti, W. R. D. (2020). Kerja Sama G20 dalam Pemulihan Ekonomi Global dari COVID-19. *Andalas Journal of International Studies (AJIS)*, 9(2), 131–148.
- BBC. (2017). *POTENSI BAKAU SEBAGAI PENYERAP EMISI KARBONDIOKSIDA*. Pojokiklim.Go.Id.
- Boky, E. A. (2023). *Diplomasi Indonesia Terhadap Kiribati Terkait Isu Perubahan Iklim*.
- Harris, R. F., & Ramadhan, M. F. A. (2022). Formulasi Yuridis Terhadap Urgensi Perancangan Kebijakan Pajak Karbon Sebagai Pendorong Transisi Energi Baru Terbarukan Berdasarkan Pancasila. *Ikatan Penulis Mahasiswa Hukum Indonesia Law Journal*, 2(2), 157–171. <https://doi.org/10.15294/ipmhi.v2i2.54653>
- Indonesia.go.id. (2022). *Indonesia Menargetkan Kurangi Sampah Plastik hingga 70 Persen pada 2025*. Indonesia.Go.Id.
- Iskandar, D., & Pd, M. (2009). *Metodologi penelitian pendidikan dan sosial (kuantitatif dan kualitatif)*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Li, S., Chen, P., Huang, J., Hsueh, M., Hsieh, L., Lee, C.-L., & Lin, H.-J. (2018). Factors regulating carbon sinks in mangrove ecosystems. *Global Change Biology*, 24. <https://doi.org/10.1111/gcb.14322>
- Ong, J. E., & Gong, W. K. (2013). Structure, function and management of mangrove ecosystems. *ISME Mangrove Educational Book Series*, 2.
- Primavera, J. H., Friess, D. A., Van Lavieren, H., & Lee, S. Y. (2019). Chapter 1 - The Mangrove Ecosystem. In C. Sheppard (Ed.), *World Seas: An Environmental Evaluation (Second Edition)* (Second Edi, pp. 1–34). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805052-1.00001-2>
- Prisca, V. (2024). *KLHK lakukan percepatan rehabilitasi mangrove lewat penanaman serentak*. Antaranews.
- Purnobasuki, H. (2012). Pemanfaatan Hutan Mangrove sebagai Penyimpan Karbon. *Buletin PSL Universitas Surabaya*, 28(April 2012), 3–5.
- Rizaldy, M. (2023). *Indonesia Ikut Sumbang Sampah Plastik Laut Terbesar di Dunia*. Dataindonesia.Id.