

**UPAYA *EXPERT GROUP ON BLACK CARBON AND METHANE*
(EGBCM) OLEH ARCTIC COUNCIL DALAM MELAWAN ANCAMAN
PENINGKATAN SUHU DI KAWASAN ARKTIK**

SKRIPSI



**UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA**

Oleh:

NANDYA WULAN WENDARI

21323224

**PROGRAM STUDI HUBUNGAN INTERNASIONAL
FAKULTAS ILMU SOSIAL BUDAYA
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2025

**UPAYA *EXPERT GROUP ON BLACK CARBON AND METHANE*
(EGBCM) OLEH ARCTIC COUNCIL DALAM MELAWAN ANCAMAN**

PENINGKATAN SUHU DI KAWASAN ARKTIK

SKRIPSI

Diajukan kepada Program Studi Hubungan Internasional
Fakultas Ilmu Sosial Budaya
Universitas Islam Indonesia

Untuk memenuhi sebagian dari syarat guna memperoleh

Derajat Sarjana S1 Hubungan Internasional



Oleh:

NANDYA WULAN WENDARI

21323224

PROGRAM STUDI HUBUNGAN INTERNASIONAL

FAKULTAS ILMU SOSIAL BUDAYA

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2025

HALAMAN PENGESAHAN
UPAYA EXPERT GROUP ON BLACK CARBON AND METHANE
(EGBCM) OLEH ARCTIC COUNCIL DALAM MELAWAN
ANCAMAN PENINGKATAN SUHU DI KAWASAN ARKTIK

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi Prodi Hubungan Internasional
Fakultas Ilmu Sosial Budaya
Universitas Islam Indonesia

Untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat dalam memperoleh
derajat Sarjana S1 Hubungan Internasional



Dewan Penguji

- 1 Irawan Jati, S.IP., M.Hum., M.S.S, Ph.D.
- 2 Alfredha Shinta Putri, S.IP., M.H.I.
- 3 Hadza Min Fadhli Robby, S.I.P., M.Sc.

Tanda Tangan

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya ilmiah independen saya sendiri, dan bahwa semua materi dari karya orang lain (dalam buku, artikel, esai, disertasi, dan di internet) telah dinyatakan, serta kutipan dan parafrase diindikasikan dengan jelas.

Tidak ada materi selain yang digunakan selain yang termuat. Saya telah membaca dan memahami peraturan dan prosedur universitas terkait plagiarisme.

Memberikan pernyataan yang tidak benar dianggap sebagai pelanggaran integritas akademik.

Yogyakarta, 24 Agustus 2025



Nandya Wulan Wendari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
ABSTRAK	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Cakupan Penelitian.....	6
1.5 Tinjauan Pustaka	8
1.7 Argumen Sementara	15
1.8 Metode Penelitian.....	16
1.8.1 Jenis Penelitian	16
1.8.2 Subjek dan Objek Penelitian	16
1.8.3 Metode Pengumpulan Data.....	16
1.8.4 Proses Penelitian	16
1.9 Sistematika Pembahasan	17
BAB 2 KEBIJAKAN EGBCM DI KAWASAN ARKTIK	19
2.1 Urgensi Peningkatan Suhu Arktik	19
2.2 <i>Expert Group on Black Carbon and Methane</i> (EGBCM).....	23
BAB 3 EVALUASI EFEKTIVITAS EGBCM	38
3.1 <i>Output</i>	39
3.2 <i>Outcome</i>	40
3.3 <i>Impact</i>	44
3.4 Variasi Efektivitas EGBCM.....	45
3.5 Hasil Penilaian Efektivitas EGBCM	49
BAB 4 PENUTUP.....	54
4.1 Kesimpulan.....	54
4.2 Rekomendasi	56
DAFTAR PUSTAKA	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Laporan Nasional Emisi Karbon Hitam Negara-negara anggota Arctic Council tahun 2013, 2018, 2022	26
Tabel 2. 2 Laporan Nasional Emisi Karbon Hitam Pengamat Arctic Council tahun 2013, 2018, dan 2022	27
Tabel 2. 3 Laporan Nasional Emisi Metana Negara-negara Anggota Arctic Council tahun 2013, 2018, dan 2022	28
Tabel 2. 4 Proyeksi Emisi Karbon Hitam Anggota Arctic Council tahun 2025 ..	33
Tabel 2. 5 Proyeksi Emisi Karbon Hitam Pengamat Arctic Council tahun 2025	34
Tabel 2. 6 Proyeksi Emisi Metana Anggota Arctic Council tahun 2025	34
Tabel 3. 1 Evaluasi Outcome EGBCM berdasarkan Respon Kebijakan.....	40
Tabel 3. 3 Implementasi Variabel Struktural dan Kontekstual pada EGBCM.....	46
Tabel 3. 4 Kesimpulan Evaluasi Efektivitas EGBCM berdasarkan 3 Dimensi Utama Konsep Keefektivitasan Organisasi Internasional menurut Biermann dan Bauer (2004).....	50
Tabel 3. 5 Keterbatasan EGBCM pada 2 Variabel Penting Berdasarkan Konsep Keefektivitasan Organisasi Internasional menurut Biermann dan Bauer (2004)..	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Visualisasi konsep Keefektivitasan Organisasi Internasional menurut Biermann dan Bauer (2004).....	15
---	-----------

DAFTAR SINGKATAN

ACAP	: Arctic Contaminants Action Programme
CCAC	: Climate and Clean Air Coalition
CLRTAP	: Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution
CO ₂	: Carbon Dioxide
COVID-19	: Corona Virus Disease 2019
EGBCM	: Expert Group on Black Carbon and Methane
IMO	: International Maritime Organization
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
SLCF	: Short-Lived Climate Force
UNFCCC	: United Nations Framework Convention on Climate Change

ABSTRAK

Perubahan iklim di Arktik terjadi tiga kali lebih cepat dari rata-rata global, terutama akibat emisi karbon hitam dan metana. Untuk menanganinya, Arctic Council membentuk *Expert Group on Black Carbon and Methane* (EGBCM) pada 2015 sebagai mekanisme sukarela pengurangan emisi. Penelitian ini mengevaluasi efektivitas EGBCM pada periode 2018–2022 menggunakan konsep Keefektifitasan Organisasi Internasional (*output*, *outcome*, *impact*, serta faktor struktural dan kontekstual). Hasil menunjukkan efektivitas *moderate* (cukup efektif): *output* tercapai melalui penyusunan kebijakan dan laporan, namun *outcome* terbatas karena implementasi nasional belum merata, sementara *impact* berupa penurunan emisi belum cukup signifikan memperlambat pemanasan Arktik. Kelemahan kelembagaan dan perbedaan kepentingan negara menjadi hambatan utama.

Kata-kata kunci: Arktik, Efektivitas Organisasi Internasional, EGBCM, Karbon Hitam, Metana, Perubahan Iklim.

ABSTRACT

Climate change in the Arctic is occurring three times faster than the global average, mainly due to black carbon and methane emissions. To address this, the Arctic Council formed the Expert Group on Black Carbon and Methane (EGBCM) in 2015 as a voluntary emissions reduction mechanism. This study evaluates the effectiveness of the EGBCM for the period 2018–2022 using the concept of international organization effectiveness (output, outcome, impact, as well as structural and contextual factor). The results show moderate effectiveness: outputs were achieved through policy development and reporting, but outcomes were limited due to uneven national implementation, while the impact in terms of emission reductions was not significant enough to slow Arctic warming. Institutional weaknesses and differences in national interests were the main obstacles.

Keywords: Arctic, International Organization Effectiveness, EGBCM, Black Carbon, Methane, Climate Change.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim merupakan perubahan jangka panjang dalam pola cuaca rata-rata, yang disebabkan oleh faktor biotik maupun aktivitas manusia (Bhattacharya 2019). Pada skala yang lebih luas, perubahan ini terjadi akibat terganggunya keseimbangan energi bumi, yang ditandai dengan meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer sehingga memicu pemanasan global (Bhattacharya 2019). Adanya peningkatan suhu global sebagai bentuk nyata dari perubahan iklim telah menciptakan sebuah siklus kerusakan lingkungan yang ditandai dengan mencairnya lapisan es kutub yang berimplikasi pada peningkatan permukaan air laut. Hal tersebut merupakan salah satu ancaman terparah dari perubahan iklim yang dapat meningkatkan risiko terjadinya erosi pantai, banjir, bahkan meningkatkan risiko tenggelamnya pulau-pulau kecil di kawasan dataran rendah seperti Maladewa (Asim 2023), Vanuatu (Esswein and Zernack 2020), dan beberapa kota di Bangladesh (Illius 2023).

Sejak tahun 1850, suhu bumi telah mengalami peningkatan sebesar $0,06^{\circ}\text{C}$ per dekade dan meningkat tiga kali lebih cepat sejak tahun 1982 menjadi $0,2^{\circ}\text{C}$ per dekade (Lindsey and Scott 2022). Angka-angka tersebut terus mengalami peningkatan dimana pada tahun 2024, suhu bumi mencapai titik terhangat dalam sejarah global dengan kenaikan suhu melampaui $1,5^{\circ}\text{C}$ (The Copernicus Climate Change Service 2025). Fenomena ini menjadi isu yang kian mendesak berkaitan dengan pernyataan yang tertuang dalam *Paris Agreement* tahun 2015 yang menetapkan bahwa ambang batas aman bagi kenaikan suhu global adalah di bawah

2°C demi menjaga dampak signifikan dari perubahan iklim (Hu 2025).

Berkaitan dengan hal ini, kawasan Arktik merupakan salah satu wilayah dengan tingkat sensitivitas tertinggi terhadap perubahan iklim yang ditunjukkan dengan peningkatan suhu mencapai 2-3 kali lebih cepat dibanding rata-rata global, yaitu sebesar 3°C - 4°C (Piskozub 2017). Fenomena ini dikenal sebagai amplifikasi Arktik, yaitu kondisi dimana pencairan es yang meluas menyebabkan penurunan efek umpan balik es atau albedo. Amplifikasi Arktik merujuk pada kondisi menggelapnya permukaan bumi yang disebabkan oleh faktor-faktor seperti mencairnya es maupun akumulasi partikel kontaminan seperti karbon hitam dan metana, sehingga meningkatkan penyerapan radiasi matahari oleh permukaan bumi dan mempercepat proses pemanasan di kawasan tersebut (Kinver 2019).

Karbon hitam adalah partikel aerosol yang terbentuk melalui proses pembakaran tidak sempurna dari bahan bakar fosil dan biomassa (Angeles and Qi 2016). Meski memiliki masa ketahanan yang pendek, karbon hitam merupakan jenis kontaminan berbahaya bagi kawasan Arktik karena dapat menimbulkan dampak 10 kali lebih besar pada saat berada di atas permukaan salju yang dapat mengurangi reflektivitas (albedo) dan menyerap panas matahari lebih besar (Kang et al. 2020). Sedangkan metana merupakan gas rumah kaca berumur pendek yang memiliki potensi pemanasan 84 kali lebih besar dibanding karbon dioksida dalam periode 20 tahun (EGBCM 2025). Kedua senyawa ini dikategorikan sebagai *Short-Lived Climate Forces* (SLCF) dan menjadi target penting dalam mitigasi iklim di kawasan Arktik.

Sumber emisi karbon hitam dan metana di Arktik tidak hanya berasal dari aktivitas lokal, melainkan juga hasil dari polusi lintas batas yang terbawa oleh arus

atmosfer dari wilayah non-Arktik, terutama Eropa, Asia, dan Amerika Utara (Sobhani, Kulkarni, and Carmichael 2018; Platt et al. 2018). Polusi lintas batas ini menjadi salah satu faktor utama yang menyebabkan peningkatan suhu Arktik dan mempercepat pencairan lapisan es. Di tingkat lokal, pembakaran bahan bakar untuk transportasi, generator listrik, serta aktivitas industri di komunitas Arktik turut memperparah kondisi tersebut. Dengan demikian, permasalahan perubahan iklim di Arktik bersifat *trans-boundaries* dan memerlukan respons kolektif lintas negara (Xu et al. 2017).

Salah satu *platform* utama yang mewadahi kerja sama tersebut adalah Arctic Council, yaitu sebuah forum antar-pemerintah yang didirikan pada tahun 1996 berdasarkan Deklarasi Ottawa (Pedersen 2012). Forum ini terdiri atas tiga badan utama, yaitu; (i) delapan negara Arktik yang memiliki hak penuh dalam pengambilan keputusan, yaitu Kanada, Denmark, Finlandia, Islandia, Norwegia, Rusia, Swedia, dan Amerika Serikat, (ii) enam peserta tetap, yang mewakili komunitas adat Arktik dan tidak memiliki hak suara namun dapat berbicara dan memberikan keputusan, serta (iii) 38 pengamat yang terdiri dari 13 negara non-Arktik, 13 organisasi pemerintah, dan 12 organisasi non-pemerintah yang diundang untuk mendukung kerja dewan tetapi tidak memiliki hak suara (Barry et al. 2020).

Dalam rangka memperkuat komitmen terhadap pengurangan emisi SLCFs, pada tahun 2015, Arctic Council membentuk *Expert Group on Black Carbon and Methane* (EGBCM) yang berlandaskan pada kerangka kerja “*Enhanced Black Carbon and Methane Emissions Reductions*” Arctic Council (Prior and Dumbrille 2025). Tujuan dibentuknya EGBCM adalah untuk memperkuat aksi kolektif dalam mengurangi emisi karbon hitam dan metana sebagai polutan iklim utama di

kawasan Arktik (Arctic Council 2015). Struktur EGBCM terdiri dari perwakilan negara-negara Arktik dan peserta tetap yang memiliki keahlian dalam kebijakan serta pengurangan emisi karbon hitam dan metana dari berbagai sektor (Arctic Council 2015). Selain itu, negara-negara pengamat yang bersedia menyampaikan laporan emisi nasional juga diundang untuk berpartisipasi (Arctic Council 2015). Dalam kerangka kerja tersebut, EGBCM memiliki beberapa kebijakan utama, yaitu; mengevaluasi laporan inventarisasi emisi nasional negara-negara anggota dan merekomendasikan kebijakan pengurangan emisi karbon hitam dan metana sektoral (Arctic Council 2015).

Berdasarkan kerangka kerja EGBCM yang berjudul *Enhanced Action to Reduce Black Carbon and Methane Emissions*, negara-negara Arktik dan peserta tetap Arctic Council berkomitmen untuk menyediakan data inventarisasi karbon hitam mulai tahun 2015, menetapkan ringkasan *agregat* emisi karbon hitam dan metana, dan mengadopsi tujuan kolektif yang ambisius, aspiratif, dan kuantitatif terkait karbon hitam (Arctic Council 2015). Sedangkan peran pengamat Arctic Council yaitu untuk meningkatkan kesadaran global terkait emisi karbon hitam dan metana terhadap lingkungan, iklim, dan keberlangsungan hidup masyarakat Arktik fokus (Arctic Council 2015).

Pada tahun 2017, Arctic Council menetapkan target kolektif pengurangan emisi karbon hitam sebesar 25-33% dibanding tahun 2013, yang ditargetkan tercapai pada tahun 2025 (EGBCM 2021). Mekanisme kerja Arctic Council bersifat sukarela dan tidak memaksa, sehingga setiap negara anggota memiliki kebebasan untuk menentukan implementasi kebijakan yang dihasilkan, termasuk dalam isu perubahan iklim, mitigasi polusi, dan perlindungan lingkungan (Plouffe

2017). Meski demikian, pendekatan ini dianggap sukses menjaga stabilitas kawasan, menghindari konflik, dan memperkuat kerja sama multilateral tanpa menciptakan ketegangan politik yang bersifat mengikat (Plouffe 2017). Akibat dari mekanisme sukarela ini, efektivitas kebijakan inventarisasi emisi EGBCM sangat bergantung pada komitmen politik masing-masing negara anggota.

Sebagai mekanisme penegakan aturan, EGBCM tidak memiliki kewenangan untuk menjatuhkan sanksi hukum terhadap negara anggota yang tidak memenuhi target. Namun, *enforcing rules* diterapkan melalui pendekatan transparansi, *peer review*, dan *peer pressure*. Setiap negara Arktik didorong untuk menyerahkan laporan inventarisasi emisi karbon hitam dan metana secara berkala, yang kemudian dikompilasi dalam laporan kemajuan rutin EGBCM. Laporan ini dipublikasikan dan dibahas di tingkat menteri, sehingga menciptakan mekanisme akuntabilitas moral dan diplomatik. Metode ini sejalan dengan argumen Estrada dan Vargas-Estrada (2013) yang mengatakan bahwa untuk mencapai keberhasilan konsensus dan mendorong inovasi dalam kelompok sosial, tidak ditentukan oleh kewajiban hukum yang memaksa, melainkan oleh tekanan normatif yang dibangun melalui hubungan sosial, reputasi internasional, serta komitmen bersama antarnegara (Estrada and Vargas-Estrada 2013).

Namun demikian, meskipun telah berjalan hampir satu dekade sejak pembentukannya, efektivitas EGBCM masih menimbulkan pertanyaan. Berdasarkan mandat pembentukannya, EGBCM bertujuan untuk mengurangi penyebaran emisi karbon hitam dan metana di kawasan Arktik. Namun faktanya, hingga pada saat penelitian ini dilakukan, masih didapatkan rangkaian data penelitian yang menunjukkan bahwa peningkatan suhu Arktik masih terus

berlanjut (WMO 2025; Rohde 2025; Corpenicus 2025). Hal tersebut menimbulkan disparitas antara mandat dan tujuan EGBCM dan fakta lapangan di kawasan Arktik. Dengan demikian, penelitian ini akan menelaah secara detail terkait faktor yang memengaruhi tingkat efektivitas kebijakan EGBCM. Selain itu, penelitian ini juga akan mengidentifikasi berbagai kekurangan dalam pendekatan kebijakan yang telah diterapkan, serta merumuskan rekomendasi yang dapat meningkatkan kontribusi nyata EGBCM terhadap upaya pengurangan dampak perubahan iklim dan keberlanjutan ekosistem Arktik di tengah dinamika krisis iklim global.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimanakah efektivitas kebijakan *Expert Group on Carbon and Methane* (EGBCM) oleh Arctic Council dalam menangani isu peningkatan suhu di kawasan Arktik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan apa yang telah dikemukakan pada rumusan masalah di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis penyebab serta dampak perubahan iklim di kawasan Arktik.
2. Menganalisis peran dan kebijakan Arctic Council melalui EGBCM dalam menangani dampak perubahan iklim di kawasan Arktik.
3. Menganalisis efektivitas kebijakan dan inisiatif yang dilakukan oleh EGBCM.

1.4 Cakupan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas kebijakan *Expert Group on Black Carbon and Methane* (EGBCM) dalam mengurangi emisi karbon hitam dan metana penyebab peningkatan suhu Arktik. Secara lebih spesifik, penelitian ini akan berfokus pada implementasi dan efektivitas kebijakan EGBCM

dalam periode tahun 2018–2022 yang didasarkan pada beberapa alasan.

Pertama, tahun 2018 merupakan data terbaru sejak ditetapkan visi strategis Arctic Council tahun 2017 yang berkomitmen untuk mengurangi emisi karbon hitam sebesar 25%-33% pada tahun 2025. Dengan kata lain, tahun 2018 merupakan titik awal fase implementasi target kuantitatif pengurangan emisi pendorong utama peningkatan suhu di kawasan Arktik.

Kedua, laporan emisi karbon hitam dan metana dalam kerangka EGBCM dirancang untuk diterbitkan secara berkala setiap dua tahun sekali. Namun hingga saat penelitian ini dilakukan, laporan inventarisasi emisi tahun 2023 tidak tersedia secara resmi dan belum dipublikasikan secara terbuka oleh Arctic Council. Hal ini terjadi di tengah meningkatnya ketegangan geopolitik akibat konflik Rusia–Ukraina yang pecah pada tahun 2022. Kondisi tersebut berdampak signifikan terhadap kelangsungan kerja sama di lingkup Arctic Council, termasuk pada kelompok EGBCM yang saat itu berada di bawah kepemimpinan Rusia (2021–2023). Ketegangan tersebut turut menghambat proses pelaporan dan koordinasi multilateral di forum tersebut.

Ketiga, laporan EGBCM tahun 2025 yang tersedia saat ini masih berupa proyeksi dan bukan hasil pengukuran faktual, sehingga tidak dapat dijadikan dasar evaluasi efektivitas kebijakan secara empiris. Oleh karena itu, periode 2018–2022 dipilih sebagai cakupan waktu yang paling rasional, mengingat data dari tahun-tahun tersebut merupakan siklus laporan resmi dan terbaru yang dapat diakses secara publik, diverifikasi secara ilmiah, serta merepresentasikan dinamika aktual implementasi kebijakan EGBCM di tengah tantangan perubahan iklim Arktik.

Dalam cakupan tersebut, penelitian ini akan memetakan perubahan

konsentrasi emisi karbon hitam dan metana berdasarkan laporan dua tahunan EGBCM dan membandingkannya dengan data tahun 2013 sebagai tahun dasar sebelum pembentukan EGBCM. Selain itu, penelitian akan mengevaluasi tingkat implementasi kebijakan berdasarkan data pelaporan emisi nasional, efektivitas rekomendasi yang diberikan EGBCM, serta dampak dari kebijakan tersebut terhadap tren penurunan emisi di kawasan Arktik.

1.5 Tinjauan Pustaka

Fenomena peningkatan suhu dan berkurangnya lapisan es di kawasan Arktik merupakan hasil dari interaksi kompleks antara kriosfer, atmosfer, dan lautan, serta berbagai proses yang berkontribusi terhadap pemanasan, seperti amplifikasi Arktik, yang menyebabkan proyeksi iklim Arktik akan terus lebih cepat dibanding seluruh bagian dunia lainnya pada abad ke-21. Adanya tren peningkatan suhu Arktik merupakan sebuah isu krusial karena secara alamiah, Arktik memainkan peran penting dalam sistem iklim global, yaitu salah satunya sebagai sumber air tawar utama bagi lautan global. Menurut Koenigk, Key, dan Vihma, kondisi yang terus berlangsung di kawasan Arktik telah menciptakan sebuah risiko yang besar sehingga diperlukan tindakan signifikan untuk mencegah penyebaran emisi polusi di kawasan Arktik (Koenigk, Key, and Vihma 2020).

Meskipun artikel tersebut secara efektif membahas mekanisme dan dampak fisik perubahan iklim di kawasan Arktik, namun jurnal tersebut belum secara spesifik membahas penyebab terjadinya pemanasan Arktik. Klasifikasi penyebab pemanasan Arktik merupakan suatu hal penting untuk mendukung identifikasi upaya global dalam memitigasi faktor-faktor penyebab terjadinya tren pemanasan Arktik. Selain itu, dalam pembahasan di atas belum menyinggung

terkait peran dan efektivitas intervensi kebijakan atau upaya mitigasi yang dilakukan oleh lembaga internasional seperti EGBCM. Hal tersebut penting untuk dapat memahami dan mengevaluasi mekanisme kelembagaan yang secara konkret menangani atau memitigasi penyebab utama dalam pemanasan kawasan Arktik.

Mengenai kondisi perubahan iklim yang terjadi di kawasan Arktik, Arctic Council telah mengidentifikasi salah satu pemicu utama dalam peningkatan suhu dan pencairan lapisan es di kawasan Arktik, yaitu kontaminasi emisi karbon hitam. Sebagai upaya lebih lanjut, Arctic Council telah melakukan serangkaian upaya dalam memitigasi penyebaran emisi penyebab peningkatan suhu Arktik, yaitu salah satunya dengan membentuk enam kelompok kerja. Dalam hal ini, *Arctic Contaminants Action Programme* (ACAP) merupakan salah satu kelompok kerja yang paling relevan terkait upaya mitigasi emisi karbon hitam kawasan Arktik yang memiliki peran strategis dalam implementasi langsung tindakan-tindakan mitigasi terhadap dampak perubahan iklim, seperti karbon hitam. Rottem (2021) memandang ACAP sebagai kelompok kerja Arctic Council yang paling relevan dalam pelaksanaan proyek mitigasi kontaminan seperti karbon hitam. Meski berperan menjembatani kebijakan dan aksi, ACAP dinilai masih terbatas oleh minimnya pendanaan dan koordinasi, sehingga perlu diperkuat agar lebih efektif menghadapi tantangan lingkungan di Arktik (Rottem 2021).

Meskipun jurnal ini memetakan struktur dan fungsi Arctic Council serta menyoroti peran penting kelompok kerja seperti ACAP, penelitian tersebut belum secara spesifik membahas efektivitas kerja *Expert Group on Black Carbon and Methane* (EGBCM), yang merupakan satu-satunya entitas di bawah Arctic Council dengan mandat langsung dalam mitigasi karbon hitam dan metana. Fokus

analisisnya lebih pada isu reformasi kelembagaan secara umum, seperti transparansi dan partisipasi pemangku kepentingan, tanpa mengulas secara mendalam tantangan teknis implementasi maupun evaluasi terhadap *outcome* dan *impact* dari kebijakan mitigasi emisi yang dijalankan oleh EGBCM.

Salah satu tantangan utama dalam upaya mitigasi perubahan iklim di kawasan Arktik adalah regulasi terhadap emisi karbon hitam, yang dikenal sebagai polutan berumur pendek dengan dampak besar terhadap peningkatan suhu regional. Dalam hal ini, Shapovalova (2016) membandingkan dua rezim utama yang mengatur mitigasi karbon hitam di Arktik, yaitu Protokol Gothenburg dalam kerangka Konvensi CLRTAP yang bersifat *legal-binding* dan kerangka kerja Arctic Council yang bersifat *non-binding*. Ia menyoroti bahwa meskipun CLRTAP memiliki kekuatan hukum formal, ketentuan tentang karbon hitam dalam protokol tersebut tetap bersifat sukarela, sehingga efektivitasnya sangat bergantung pada komitmen masing-masing negara. Sebaliknya, kerangka kerja Arctic Council dinilai lebih progresif dalam mendorong aksi mitigasi dengan pendekatan yang lebih fleksibel, berbasis data ilmiah, serta melibatkan negara-negara pengamat yang turut berkontribusi besar terhadap polusi karbon hitam di kawasan Arktik (Shapovalova 2016).

Namun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena tidak secara khusus menyoroti peran dan efektivitas kerja dari *Expert Group on Black Carbon and Methane* (EGBCM) sebagai aktor teknis utama dalam implementasi kerangka kerja mitigasi emisi di bawah Arctic Council. Evaluasi yang dilakukan juga belum menguraikan secara terukur hasil kebijakan dalam tiga dimensi efektivitas seperti *output*, *outcome*, dan *impact*, sehingga belum memberikan

gambaran utuh mengenai seberapa besar dampak aktual mitigasi karbon hitam di Arktik. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba mengisi kekosongan tersebut dengan mengevaluasi efektivitas EGBCM secara lebih sistematis dan empiris berdasarkan pendekatan Biermann dan Bauer.

Sektor pelayaran Arktik merupakan salah satu kontributor signifikan terhadap emisi karbon hitam di kawasan tersebut, terutama seiring meningkatnya aktivitas pelayaran akibat pencairan es. Liu dkk. (2025) mengkaji efektivitas strategi pengurangan emisi karbon hitam dalam pelayaran Arktik melalui pendekatan *Evolutionary Game Theory*, dengan fokus pada kombinasi kebijakan regulasi pemerintah dan insentif biaya pelabuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan strategi kombinasi, yakni regulasi pemerintah yang ketat bersama insentif ekonomi berupa diferensiasi biaya pelabuhan, dapat mendorong pelaku industri pelayaran untuk mengadopsi teknologi ramah lingkungan dan mengurangi emisi karbon hitam secara signifikan. Temuan ini menegaskan pentingnya dukungan kebijakan ekonomi dan campur tangan pemerintah dalam mempercepat transisi ke praktik pelayaran yang lebih berkelanjutan (Qi et al. 2025).

Namun, kajian ini masih terbatas pada simulasi model perilaku aktor industri pelayaran dan belum mengintegrasikan aspek kelembagaan atau kerja sama multilateral dalam kerangka Arctic Council, khususnya peran EGBCM dalam mendorong pelaporan dan mitigasi emisi karbon hitam lintas negara. Selain itu, pendekatan evaluatif terhadap efektivitas kebijakan dalam dimensi *output*, *outcome*, dan *impact* sebagaimana yang ditawarkan oleh Biermann dan Bauer belum menjadi fokus dalam penelitian ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan

melengkapi celah tersebut dengan mengevaluasi efektivitas kerja EGBCM sebagai bagian dari upaya kolektif mitigasi karbon hitam di Arktik secara lebih menyeluruh.

Peningkatan aktivitas pelayaran di kawasan Arktik sebagai dampak dari mencairnya es laut telah memicu kekhawatiran terhadap meningkatnya emisi karbon hitam yang berdampak langsung pada percepatan pemanasan Arktik. Dalam hal ini, Yang dkk (2024) menyoroti bahwa meskipun terdapat berbagai upaya internasional untuk mengatur emisi karbon hitam dari sektor pelayaran, namun hingga saat ini belum ada instrumen hukum internasional yang secara mengikat mengatur pembatasan atau pengurangan karbon hitam dari pelayaran di Arktik. *International Maritime Organization* (IMO) memang telah mengeluarkan sejumlah pedoman teknis sukarela, seperti penggunaan bahan bakar rendah karbon hitam dan panduan desain kapal, namun efektivitas implementasinya masih rendah karena bersifat *non-binding*. Penelitian ini juga mencatat bahwa ketidakterikatan hukum dan keterbatasan pengawasan menghambat upaya kolektif dalam menekan emisi karbon hitam dari pelayaran di kawasan sensitif ini (Yang et al. 2024).

Namun demikian, kajian ini belum secara khusus menelaah peran Arctic Council dan kelompok kerja di bawahnya, seperti EGBCM, dalam membangun sistem pelaporan, koordinasi, dan evaluasi kolektif terhadap mitigasi karbon hitam secara lebih luas di kawasan Arktik. Fokusnya yang terbatas pada aspek pelayaran membuatnya belum menggambarkan dinamika mitigasi lintas sektor yang juga menjadi perhatian utama EGBCM. Selain itu, tidak terdapat evaluasi terhadap efektivitas kebijakan internasional yang dikaji dalam dimensi *output*, *outcome*, dan *impact* sebagaimana pendekatan Biermann dan Bauer.

Berdasarkan rangkaian tinjauan pustaka di atas, telah dibahas secara komprehensif mengenai kondisi perubahan iklim di kawasan Arktik, serta kontribusi aktor internasional, termasuk Arctic Council dalam upaya mitigasi emisi karbon hitam dan metana di kawasan Arktik. Selain itu juga, telah dipaparkan sejumlah studi yang membahas penyebab fisik pemanasan Arktik, tantangan kelembagaan dalam mitigasi emisi, serta strategi pengurangan karbon hitam di sektor pelayaran. Namun demikian, dari berbagai literatur yang ada, belum ditemukan penelitian yang secara spesifik mengevaluasi efektivitas kerja EGBCM dalam kerangka Arctic Council dengan menggunakan pendekatan tiga dimensi konsep Keefektivitasan Organisasi Internasional oleh Biermann dan Bauer.

Untuk itu, penelitian ini akan dilakukan guna mengisi kekosongan tersebut dengan tujuan mengevaluasi efektivitas kebijakan EGBCM secara sistematis melalui pendekatan kontekstual yang terstruktur. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis maupun praktis dalam memperkuat peran Arctic Council sebagai rezim lingkungan internasional dalam menangani krisis iklim di kawasan Arktik.

1.6 Kerangka Pemikiran

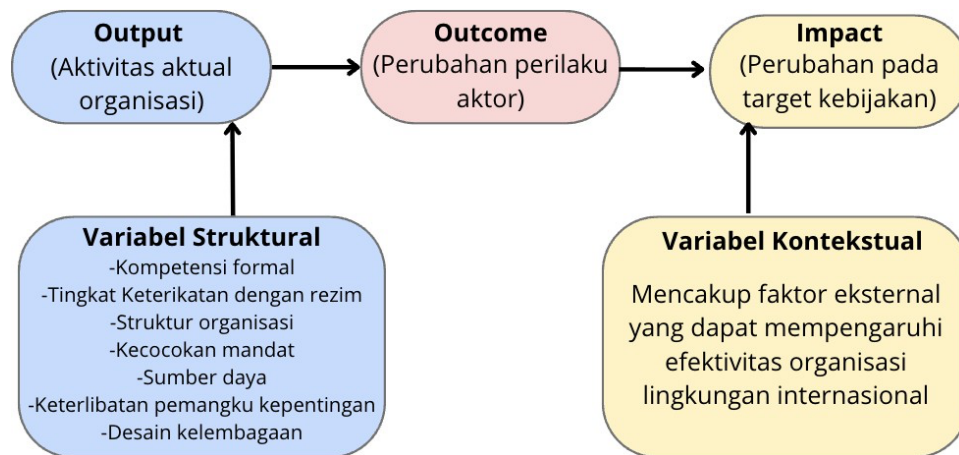
Berdasarkan latar belakang dan juga rumusan masalah yang akan dibahas, penelitian ini akan menggunakan konsep Keefektivitasan Organisasi Internasional menurut Frank Biermann dan Steffen Bauer (2004) untuk menganalisis efektivitas kebijakan EGBM terhadap isu perubahan iklim di kawasan Arktik. Biermann dan Bauer mengkritik kurangnya perhatian akademis terhadap efektivitas organisasi internasional (IO) dalam tata kelola lingkungan global. Keduanya berargumen

bahwa sebagian besar penelitian hubungan internasional (HI) cenderung berfokus pada negara sebagai aktor utama, dan memandang lembaga internasional hanya sebagai “kendala yang membatasi tindakan negara”.

Pandangan ini sering kali mengabaikan peran IO sebagai aktor yang memiliki potensi untuk secara signifikan memengaruhi hasil dan dampak tata kelola lingkungan. Untuk mengatasi kesenjangan tersebut, Biermann dan Bauer mengusulkan penilaian efektivitas organisasi lingkungan internasional berdasarkan tiga dimensi, yaitu (1) *Output* atau bagaimana kebijakan yang dijalankan oleh lembaga tersebut; (2) *Outcome*, yaitu hasil atau perubahan perilaku aktor-aktor yang dituju oleh kebijakan atau aktivitas organisasi; (3) *Impact*, yaitu perubahan yang terjadi pada sebelum dan sesudah target kebijakan yang dijalankan (Biermann and Bauer 2004).

Sebagai rekomendasi lebih lanjut, Biermann dan Bauer menambahkan dua variabel penting yang digunakan dalam menjelaskan variasi efektivitas organisasi lingkungan internasional, yaitu variabel struktural dan kontekstual. Variabel struktural meliputi desain internal organisasi, yang mencakup tujuh elemen, yaitu kompetensi formal, tingkat keterikatan rezim, struktur organisasi, kecocokan mandat dengan masalah yang dihadapi, ketersediaan sumber daya, keterlibatan pemangku kepentingan, dan desain kelembagaan. Sedangkan variabel kontekstual meliputi faktor-faktor eksternal seperti perubahan dalam sistem kepercayaan, kondisi ekonomi global, inovasi teknologi, dan bahkan peristiwa besar (Biermann and Bauer 2004).

Berikut merupakan visualisasi konsep keefektivitasan Organisasi Internasional menurut Biermann dan Bauer (2004).



Gambar 1. 1 Visualisasi konsep Keefektivitasan Organisasi Internasional menurut Biermann dan Bauer (2004)

Diadaptasi dari sumber: (Biermann and Bauer 2004)

1.7 Argumen Sementara

Berdasarkan rangkaian pemaparan di atas, penelitian ini berargumen bahwa kerangka kerja EGBCM berada pada tingkat *moderate* (cukup efektif). Dugaan tersebut ini didasarkan oleh adanya disparitas antara visi EGBCM tahun 2017 yang menargetkan pengurangan emisi karbon hitam sebesar 25-33% pada tahun 2025, dengan kondisi lingkungan Arktik saat ini. Data dari berbagai laporan ilmiah menunjukkan bahwa suhu Arktik telah meningkat lebih dari 3°C dibandingkan era pra-industri, dan pencairan es laut musim panas terus mencapai rekor terendah dalam satu dekade terakhir (Quinn 2025).

Hal ini merupakan indikasi awal bahwa dimensi *impact* atau dampak dari adanya EGBCM terhadap isu peningkatan suhu Arktik masih belum optimal. Indikasi tersebut kemudian mendorong perlunya analisis lebih lanjut pada dimensi

output dan *outcome* yang memiliki keterkaitan antar satu sama lain sehingga kemudian dapat ditemukan hasil akhir dalam penelitian ini. Dengan demikian, adanya indikasi ini masih memerlukan penelusuran lebih lanjut melalui kajian mendalam terhadap dimensi-dimensi efektivitas lainnya dan faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas EGBCM sesuai dengan konsep Keefektifitasan Organisasi Internasional menurut Biermann dan Bauer (2004).

1.8 Metode Penelitian

1.8.1 Jenis Penelitian

Metode dalam penelitian ini adalah kualitatif, yaitu dengan mengumpulkan dan mengamati data terkait permasalahan sosial yang ada di sekitar kita (Rahmat 2009, 2).

1.8.2 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah EGBCM oleh Arctic Council. Sedangkan objek dalam penelitian ini yaitu isu peningkatan suhu di Kawasan Arktik.

1.8.3 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan Data Sekunder, yaitu data yang diperoleh tidak secara langsung. Data dalam penelitian ini diperoleh dengan mengacu pada beberapa sumber diantaranya buku, jurnal, *website* resmi pemerintah, *E-book* dan internet.

1.8.4 Proses Penelitian

Dalam hal ini penulis terlebih dahulu menentukan topik yang akan dibahas, kemudian melakukan riset dan mengumpulkan data literatur melalui media *online* sebagai pendukung dalam penelitian. Sumber tersebut berguna sebagai sangat

penting untuk mengetahui persoalan yang sedang terjadi secara aktual.

1.9 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan:

1. **BAB 1 – PENDAHULUAN** Pada bagian latar belakang, akan dijelaskan bagaimana isu perubahan iklim yang terjadi di wilayah Arktik memberi dampak serta ancaman yang besar bagi kondisi iklim global. Kemudian dijelaskan juga dalam bagian ini terkait upaya pembentukan Arctic Council dan kebijakan EGBCM sebagai upaya kolektif dalam mengatasi dan mencegah dampak perubahan iklim di kawasan tersebut. Dalam bab ini juga terdapat rumusan masalah, tujuan penelitian, tinjauan pustaka, kerangka pemikiran, argumen sementara, metode penelitian, dan sistematika pembahasan.
2. **BAB 2 – ANALISIS KEBIJAKAN EGBCM DI KAWASAN ARKTIK**
Pada bab ini penulis akan mengevaluasi secara lebih dalam terkait urgensi perubahan iklim pada wilayah Arktik. Kemudian bab ini akan menjelaskan bagaimana upaya dalam pembentukan EGBCM dalam mengasi peningkatan suhu di kawasan Arktik dengan memetakan data kontaminan karbon hitam dan metana di kawasan Arktik sebagai dasar pengukur efektivitas kebijakan EGBCM. Bab ini akan ditutup dengan rekomendasi kebijakan EGBCM sebagai upaya lebih lanjut dalam mencapai tujuan yang telah ditentukan.
3. **BAB 3 - EVALUASI EFEKTIVITAS KEBIJAKAN EGBCM TERKAIT ISU PERUBAHAN IKLIM ARKTIK** Pada bab ini penulis akan mengevaluasi bagaimana efektivitas kebijakan EGBCM terhadap isu peningkatan suhu di kawasan Arktik dengan menggunakan 3 dimensi utama

dalam konsep Keefektifitasan Organisasi Internasional menurut Biermann dan Bauer. Kemudian bab ini juga akan menganalisis apa saja faktor yang mempengaruhi efektivitas EGBCM menggunakan 2 variabel penting, yaitu variabel struktural dan kontekstual.

4. BAB 4 - KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dalam bab empat, penulis akan menyimpulkan hasil dari penelitian yang telah dipaparkan dari Bab I hingga Bab III. Pada bab ini penulis juga akan mencakup mengenai rekomendasi penelitian selanjutnya.

BAB 2

KEBIJAKAN EGBCM DI KAWASAN ARKTIK

Dalam bab ini, penelitian ini akan membahas secara lebih mendalam mengenai kebijakan *Expert Group on Black Carbon and Methane* (EGBCM) dalam konteks peningkatan suhu di kawasan Arktik. Pembahasan diawali dengan pemetaan urgensi pemanasan Arktik sebagai salah satu fenomena krusial dalam krisis iklim global, yang ditandai dengan laju kenaikan suhu tiga kali lebih cepat dibanding rata-rata global. Kondisi ini tidak hanya mengancam ekosistem dan masyarakat lokal, tetapi juga berdampak pada stabilitas iklim global.

Selanjutnya, bab ini akan menguraikan latar belakang pembentukan EGBCM di bawah Arctic Council sebagai mekanisme kolektif yang berfokus pada mitigasi emisi karbon hitam dan metana. Dengan menelaah mandat, struktur, serta kebijakan yang dijalankan oleh EGBCM, bab ini memberikan dasar analisis untuk memahami bagaimana forum ini berupaya mengurangi polusi lintas batas dan menahan laju pemanasan di Arktik.

2.1 Urgensi Peningkatan Suhu Arktik

Arktik merupakan sebuah kawasan di bagian utara bumi yang dikenal sebagai wilayah terpencil, minim penduduk, serta kegiatan industri yang terbatas. Dalam beberapa dekade terakhir, kondisi tersebut telah berubah secara signifikan dimana polusi hadir sebagai ancaman yang nyata bagi keberlangsungan lapisan permafrost Arktik yang sangat penting terhadap keseimbangan ekosistem bumi. Penyebaran polusi di wilayah Arktik telah meningkat secara signifikan sejak tahun 1970-an yang didorong oleh peningkatan substansial dalam emisi industri (Malik et al. 2025). Kondisi yang terus berlanjut selama dua dekade tersebut telah

menyebabkan peningkatan suhu Arktik mencapai 3 kali lebih cepat dibanding rata-rata global (AMAP 2025). Hal tersebut menunjukkan bagaimana kawasan Arktik memiliki posisi khusus dalam perubahan iklim yang memiliki konsekuensi pertama dan paling parah dibanding wilayah lainnya (Rottem 2021).

Sejak dimulainya pengukuran besaran es Arktik pada tahun 1990an, diketahui sebanyak 7,6 triliun metrik ton es Arktik telah mencair dengan tingkat kehilangan es yang meningkat sebesar 57% (Gendler 2025). Fenomena ini terjadi karena adanya peningkatan suhu yang menyebabkan pencairan lapisan es Arktik menjadi lautan gelap yang akhirnya menyerap lebih banyak energi matahari atau yang dikenal dengan amplifikasi Arktik (Henry 2022). Berkaitan dengan itu, *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) dalam laporan ketiganya telah menunjukkan bukti yang sangat kuat bahwa sebagian besar pemanasan global yang diamati selama 50 tahun terakhir disebabkan oleh aktivitas manusia, dan pengaruh manusia akan terus berdampak pada komposisi atmosfer selama abad ke-21 (Freund et al. 2005). Data tersebut menunjukkan bagaimana revolusi industri telah memberi kontribusi besar terhadap perubahan iklim melalui penyebaran polusi yang mendorong peningkatan suhu global.

Dalam hal ini, kontaminan jenis *Short-Lived Climate Pollutant* (SLCF), terutama karbon hitam dan metana, merupakan salah satu pendorong utama penyebab peningkatan suhu di kawasan Arktik (Whaley et al. 2022). Karbon hitam merupakan partikel penyerap cahaya yang terbentuk melalui proses pembakaran yang tidak sempurna dari bahan bakar fosil, bahan bakar nabati, dan biomassa (Angeles and Qi 2016). Kontaminan karbon hitam pada wilayah Arktik dapat menyebabkan peningkatan suhu atmosfer dan meningkatkan laju pencairan

lapisan es ketika mengendap dan menggelapkan permukaan es (EGBCM 2025). Sedangkan metana merupakan gas rumah kaca yang bertahan di atmosfer dalam waktu singkat namun berdampak secara signifikan pada pemanasan iklim (EGBCM 2025). Menariknya, sumber utama penyebaran karbon hitam di kawasan Arktik berasal dari negara-negara non-Arktik, terutama Asia Selatan (Backman, Schmeisser, and Asmi, 2021).

Berbeda dengan dampak mayoritas global, Arktik merupakan kawasan dengan tingkat sensitivitas tertinggi terhadap perubahan iklim (Dalmau 2020). Dalam lingkup regional, perubahan iklim Arktik sangat memengaruhi kehidupan masyarakat adat yang terkait erat dengan ekosistem alami di wilayah tersebut (Malik et al. 2025). Dalam hal ini, aspek kehidupan yang paling berdampak terhadap masyarakat adat Arktik yaitu kesehatan dan keamanan pangan (Justin 2022). Hilangnya es laut berarti hilangnya habitat mamalia laut seperti beruang kutub, walrus, dan anjing laut serta gangguan pada pasokan makanan masyarakat Arktik yang bergantung pada mereka (Lindsey and Scott 2022). Sebanyak 10% dari 4 juta penduduk Arktik tengah menghadapi risiko yang tidak proporsional terhadap perubahan iklim Arktik, karena umumnya mereka tinggal di daerah terpencil dan memelihara hubungan yang kuat dengan lingkungan melalui perburuan, penggembalaan, dan memancing yang berorientasi pada pemenuhan kebutuhan hidup (Coggins and Ford 2021).

Dalam lingkup yang lebih luas, kerusakan ekosistem Arktik yang sedang berlanjut merupakan dampak eksistensial perubahan iklim yang berpotensi memengaruhi kondisi iklim global (Carmack et al. 2019). Secara alami, Arktik memiliki peran penting dalam sistem lingkungan global, yang berarti segala

kerusakan lingkungan Arktik juga akan berdampak secara global (AMAP 2014). Hal ini dibuktikan dengan peningkatan suhu Arktik yang diketahui telah menyebabkan efek berantai pada sistem global, dengan memengaruhi sirkulasi samudra, pola cuaca, dan tingkat keparahan peristiwa cuaca ekstrem (Malik et al. 2025). Salah satu konsekuensi paling nyata dari perubahan iklim, khususnya pemanasan global, terhadap lautan adalah naiknya permukaan air laut (Ifaw 2024). Kenaikan permukaan air laut terjadi melalui dua mekanisme utama, yaitu mencairnya lapisan es dan gletser dan meluasnya volume lautan saat air menghangat (Lindsey 2023).

Kutub Utara menyimpan sekitar $3,1 \times 10^6 \text{ km}^3$ es daratan, yang apabila seluruhnya mencair diperkirakan dapat menyebabkan kenaikan permukaan air laut global hingga 7,7 meter (Moon et al. 2018). Dari total volume es daratan tersebut, sekitar 90% tersimpan di lapisan es Greenland, menjadikannya sebagai komponen es terbesar di kawasan Arktik. Bahkan, volume es Greenland tercatat mencapai 23 kali lipat lebih besar dibandingkan seluruh volume gletser di dunia (AMAP, 2024). Namun, es Greenland terus mengalami pencairan yang kemudian pada tahun 2024 telah mencapai kehilangan es sebesar 487,3 Gt/tahun, di atas rata-rata tahun 1991-2020 sebesar 458 Gt/tahun (Poinar et al. 2024).

Dampak dari pencairan tersebut berimplikasi besar terhadap masyarakat pesisir global, terutama di wilayah tropis, yang telah mengalami peningkatan permukaan air laut sekitar 30% lebih tinggi dibandingkan rata-rata global (AMAP 2024). Selain itu, laporan AMAP (2017) juga menunjukkan bahwa Arktik telah menjadi sumber terbesar es daratan regional yang berkontribusi terhadap kenaikan permukaan laut global pada periode 2003–2014 (Box et al. 2018). Dalam kurun

waktu 10 tahun terakhir, permukaan air laut global tercatat meningkat 1,5 kali lebih cepat dibandingkan periode tahun 1990-an, dengan rata-rata kenaikan mencapai 3,6 mm per tahun (AMAP 2024). Fakta ini menunjukkan bahwa percepatan pencairan es di kawasan Arktik, khususnya Greenland, menjadi salah satu kontributor utama peningkatan permukaan air laut global (Muntjewerf et al. 2020).

2.2 *Expert Group on Black Carbon and Methane (EGBCM)*

Peningkatan suhu yang terus berlanjut di kawasan Arktik memiliki konsekuensi besar tidak hanya pada wilayah regional Arktik, tetapi juga berdampak secara global. Berdasarkan laporan hasil penelitian AMAP tahun 2011, disebutkan bahwa salah satu faktor utama penyebab peningkatan suhu Arktik adalah kontribusi kontaminan SLCF, terutama karbon hitam dan metana (Quinn, 2011). Untuk itu, sebagai upaya yang dilakukan demi memperlambat laju pemanasan Arktik selama dua hingga tiga dekade mendatang, Arctic Council telah menyetujui pembentukan *Expert Group on Black Carbon and Methane* (EGBCM) pada bulan April tahun 2015 (EGBCM 2016). Pembentukan EGBCM merupakan hasil adopsi yang dilakukan oleh Arctic Council terhadap kerangka kerja SAO tahun 2015 yang berjudul *Framework for Enhanced Action to Reduce Black Carbon and Methane Emissions* (EGBCM 2019).

Berdasarkan *Framework for Enhanced Action to Reduce Black Carbon and Methane Emissions* (2015), EGBCM memiliki beberapa mandat, yaitu mengevaluasi, memantau, mengoordinasikan pelaporan, serta memberikan rekomendasi kebijakan terkait pengurangan emisi karbon hitam dan metana, dengan tujuan utama memperlambat pemanasan di kawasan Arktik dan memperkuat kerja sama global dalam mitigasi polusi lintas batas (Arctic Council

2015). Di bawah kerangka kerja tersebut, EGBCM berkomitmen untuk melaksanakan pertemuan setiap dua tahun sekali untuk memperkuat aksi nasional, mengembangkan dan meningkatkan inventarisasi emisi dan proyeksi emisi untuk karbon hitam dan metana melalui pemantauan, penelitian, dan upaya ilmiah yang berkelanjutan dan diperluas, termasuk pengetahuan tradisional, serta peningkatan kesadaran dan pelaksanaan pekerjaan berbasis proyek (Government of Canada 2022).

Dalam lingkup nasional, setiap negara Arktik didorong untuk dapat mengembangkan strategi mitigasi atau rencana aksi yang bertujuan mengurangi emisi karbon hitam dan metana (Arctic Council 2015). Selain itu, negara-negara anggota juga didorong untuk dapat meningkatkan kualitas inventarisasi emisi, melakukan proyeksi jangka panjang, serta menyampaikan laporan berkala kepada Sekretariat Arctic Council setiap dua tahun sekali. Semua laporan nasional tersebut dipublikasikan secara terbuka untuk meningkatkan transparansi (Arctic Council 2015). Pada level kolektif, upaya mitigasi polusi melibatkan negara-negara pengamat untuk mendorong kolaborasi lintas sektor dalam mengembangkan teknologi rendah emisi, meningkatkan pendanaan untuk proyek mitigasi, serta memperkuat kesadaran global mengenai dampak polusi terhadap lingkungan Arktik (Arctic Council 2015).

Meskipun laporan ini lebih menyoroti kontribusi negara-negara Arktik dan negara-negara pengamat Arctic Council, namun perlu ditekankan bahwa peran pengamat non-negara juga relevan dalam mendukung kerja EGBCM. Kontribusi dari pengamat non-negara Arctic Council tercermin dalam bentuk dukungan teknis, penyediaan data ilmiah, dan implementasi proyek mitigasi berbasis

komunitas, seperti *International Arctic Science Committee (IASC)*, *University of the Arctic*, dan *World Wide Fund for Nature (WWF)* (Åström et al. 2021). Pengamat non-negara secara aktif terlibat dalam penyusunan laporan ilmiah, pengembangan metodologi pemantauan emisi, serta penyebarluasan praktik terbaik untuk pengurangan emisi karbon hitam dan metana.

Secara garis besar, kebijakan dari EGBCM bukanlah kebijakan yang mengikat secara hukum, melainkan berupa serangkaian rekomendasi sukarela yang ditujukan kepada negara-negara Arktik dan negara-negara pengamat Arctic Council (Arctic Council 2015). Rekomendasi ini mencakup tindakan-tindakan teknis untuk mengurangi emisi karbon hitam dan metana di enam sektor utama, yaitu transportasi mesin diesel, minyak dan gas, pembakaran rumah tangga, limbah, pertanian dan peternakan, dan pengelolaan kebakaran hutan (EGBCM 2025). Di bawah kerangka EGBCM, negara-negara didorong untuk menyusun inventarisasi emisi nasional setiap dua tahun sekali, yang kemudian akan disampaikan pada pertemuan rutin tingkat menteri Arctic Council (Arctic Council 2015). Untuk memastikan komitmen negara anggota dalam sistem kerja sukarela ini, EGBCM mengandalkan mekanisme non-formal, yaitu transparansi dan laporan publik terkait inventarisasi emisi nasional negara-negara Arktik maupun pengamat Arctic Council yang dicantumkan dalam laporan dua tahunan EGBCM untuk kemudian dibagikan kepada semua pengamat Arctic Council, organisasi internasional yang relevan, dan pemangku kepentingan lainnya (Arctic Council 2015).

Namun sayangnya dalam proses pengumpulan data dalam penelitian ini, terdapat indikasi kekeliruan pada data emisi karbon hitam dan metana negara-

negara pengamat Arctic Council tahun 2022 pada laporan EGBCM tahun 2025, dimana data yang ditampilkan memiliki kesamaan yang signifikan dengan laporan proyeksi emisi karbon hitam negara-negara pengamat Arctic Council di tahun yang sama. Maka dari itu, untuk memperoleh gambaran lebih jelas mengenai tingkat partisipasi dan implementasi kebijakan inventarisasi emisi EGBCM, akan dicantumkan data laporan nasional emisi karbon hitam kolektif tahun 2018 dan 2022 dan laporan emisi metana negara-negara Arktik tahun 2018 dan 2022.

Sedangkan data tahun 2013 akan digunakan sebagai titik ukur yang digunakan untuk memberikan gambaran terkait tingkat emisi karbon hitam dan metana di kawasan Arktik sebelum dan sesudah dibentuknya EGBCM. Pemilihan tahun 2013 sebagai data penelitian didasarkan pada pertimbangan bahwa tahun tersebut ditetapkan sebagai tahun dasar atau *baseline* utama Arctic Council, yang kemudian dijadikan acuan dalam penetapan visi strategis Arctic Council (2017), yaitu berupa target pengurangan emisi karbon hitam dibanding 2013 sebesar 25%-33% pada tahun 2025 (CCAC Secretariat 2017).

Berikut merupakan rangkaian data terkait laporan emisi karbon hitam dan metana oleh negara-negara Arktik dan pengamat Arctic Council yang diperoleh dari laporan kemajuan rutin EGBCM tahun 2021 dan tahun 2025.

Tabel 2. 1 Laporan Nasional Emisi Karbon Hitam Negara-negara anggota Arctic Council Tahun 2013, 2018, 2022

	2013	2018	2022	Perubahan dari tahun 2018-2022
Kanada	37	37	26	-29%
Denmark	2.8	2.6	1.6	-38%
Finlandia	4.6	4.0	3.1	-22.5%
Norwegia	0.13	0.21	0.09	-57.14%
Rusia	4.3	3.0	3.1	+3.33%
Swedia	100	180	140	-22.22%

Amerika Serikat	3.2	2.3	3.2	+39.13%
Total	250	180	150	-16.67%

Sumber: (EGBCM 2021), (EGBCM 2025)

*Satuan data: Kiloton (KT)

*Data tahun 2013 digunakan sebagai pembandingan emisi karbon hitam sebelum pembentukan EGBCM

*Semua angka dalam tabel ini dibulatkan menjadi dua digit angka yang signifikan: akibatnya, jumlah total mungkin tidak sama persis (EGBCM 2025).

Tabel 2. 2 Laporan Nasional Emisi Karbon Hitam Pengamat Arctic Council
Tahun 2013, 2018, dan 2022

	2013	2018	2022	Perubahan dari 2018-2022 (%)
Perancis	51	24	27	+12.5%
Jerman	19	13	10	-23.08%
Italia	27	19	18	-5.26%
Jepang	16	11	7.8	-29.09%
Cina	-	-	-	-
Polandia	21	16	16	0% (Stagnan)
India	-	-	-	-
Republik Korea	-	-	-	-
Singapura	-	-	-	-
Spanyol	54	35	44	+25.71%
Swiss	1.9	1.3	0.87	-33.08%
Belanda	3.9	2.4	2.1	-12.5%
Inggris	18	18	12	-33.33%
Uni-Eropa	260	140	180	+28.57%
Total	471.8	284.7	318.87	+12.01%

Sumber: (EGBCM 2021), (EGBCM 2025)

*Satuan data: Kiloton (KT)

*Data tahun 2013 digunakan sebagai pembandingan emisi karbon hitam sebelum pembentukan EGBCM

*Semua angka dalam tabel ini dibulatkan menjadi dua digit angka yang signifikan: akibatnya, jumlah total mungkin tidak sama persis (EGBCM, 2025).

Tabel 2. 3 Laporan Nasional Emisi Metana Negara-negara Anggota Arctic Council Tahun 2013, 2018, dan 2022

	2013	2018	2022	Perubahan dari 2018-2022 (%)
Kanada	5.200	3.660	4.200	+14.75%
Denmark	310	296	300	+1.35%
Finlandia	200	179	160	-10.61%
Islandia	24	25.5	22	-13.73%
Norwegia	200	192	180	-6.25%
Rusia	10.000	15.800	10.000	-36.71%
Swedia	200	175	160	-8.57%
Amerika Serikat	27.000	25.5000	25.000	-1.96%
Total	44.000	45.700	40.000	-12.46%

Sumber: (EGBCM 2021), (EGBCM 2025)

*Satuan data: Kiloton (KT)

*Data tahun 2013 digunakan sebagai pembanding emisi karbon hitam sebelum pembentukan EGBCM

*Semua angka dalam tabel ini dibulatkan menjadi dua digit angka yang signifikan: akibatnya, jumlah total mungkin tidak sama persis (EGBCM 2025).

Berdasarkan data laporan di atas, diketahui sejak tahun 2018 hingga 2022, negara-negara Arktik telah berhasil mengurangi emisi karbon hitam secara kolektif sebesar 20%, sedangkan emisi kolektif negara-negara pengamat menunjukkan ketidakstabilan. Di sisi lain, tren emisi metana dari negara-negara Arktik menunjukkan penurunan sebesar 12,46% dari tahun 2018 hingga 2022. Beberapa negara seperti Rusia dan Islandia berhasil menurunkan emisi secara substansial, namun negara seperti Kanada justru mencatatkan peningkatan. Ketidakkonsistenan ini mencerminkan bahwa kebijakan EGBCM dalam pengendalian metana belum sepenuhnya efektif dan masih memerlukan penguatan komitmen serta koordinasi antarnegara.

Di sisi lain, meskipun laporan data emisi metana negara-negara Arktik tahun 2018–2022 menunjukkan penurunan, namun capaian tersebut belum dapat

dikategorikan sebagai keberhasilan yang signifikan dengan perbandingan tahun 2013 sebagai tahun acuan. Dengan kata lain, meskipun terdapat kemajuan dalam periode 2018–2022, secara keseluruhan, tren penurunan emisi metana sejak 2013 masih jauh dari target aspiratif yang telah disepakati dalam kerangka kerja EGBCM, sehingga efektivitas kebijakan dalam aspek ini masih perlu dipertanyakan dan ditingkatkan.

Sebagai upaya lebih lanjut, EGBCM dalam hal ini telah mengidentifikasi enam area prioritas sumber penyebaran emisi karbon hitam dan metana, yaitu; (i) minyak dan gas, (ii) pembakaran rumah tangga, (iii) limbah padat, (iv) kebakaran hutan, (v) pertanian dan peternakan, dan (vi) sumber daya diesel bergerak dan tidak bergerak (EGBCM 2025) Dari keenam prioritas tersebut, EGBCM telah menyusun serangkaian rekomendasi dalam laporan ke-5 tahun 2025, yang akan dipetakan dalam beberapa poin di bawah.

1. Sumber Tenaga Diesel Bergerak dan Tidak Bergerak

- a. Rekomendasi 1a: Mengurangi emisi dari kendaraan bermotor dan mesin baru, termasuk yang berbahan bakar diesel, dengan mengadopsi dan menerapkan standar emisi gas buang partikulat kelas dunia dan memastikan ketersediaan bahan bakar bersulfur sangat rendah secara luas.
- b. Rekomendasi 1b: Mengurangi emisi dari kendaraan bermotor dan mesin-mesin tua, termasuk yang berbahan bakar diesel, dengan mengadopsi kebijakan dan program-program yang ditargetkan.
- c. Rekomendasi 1c: Mengurangi karbon hitam dengan mendorong peralihan ke teknologi kendaraan alternatif, seperti kendaraan tanpa emisi, dan model transportasi yang berkelanjutan, serta melalui langkah-langkah

efisiensi.

- d. Rekomendasi 1d: Berupaya mempercepat upaya mitigasi karbon hitam dari pelayaran internasional dan menerapkan langkah-langkah untuk mengurangi karbon hitam dari pelayaran domestik.
- e. Rekomendasi 1e: Mengurangi emisi dari mesin diesel stasioner dengan mengadopsi kebijakan dan program yang ditargetkan, termasuk peralihan ke teknologi baru dan peningkatan efisiensi.

2. Minyak dan Gas

- a. Rekomendasi 2a: Mengadopsi dan mengimplementasikan strategi dan kebijakan pengurangan emisi metana dari minyak dan gas sebelum tahun 2030, dengan ambisi untuk mencapai emisi metana yang mendekati nol dari sektor minyak dan gas pada tahun 2050.
- b. Rekomendasi 2b: Mendorong penerapan praktik-praktik terbaik dalam mengurangi pembakaran rutin dan meningkatkan penangkapan gas untuk berkontribusi dalam memenuhi komitmen negara-negara Arktik untuk tidak melakukan pembakaran rutin pada tahun 2030.
- c. Rekomendasi 2c: Mendorong perusahaan-perusahaan untuk terlibat dalam kegiatan pengurangan emisi metana dan karbon hitam secara sukarela di tingkat internasional dan domestik, termasuk penerapan strategi pengelolaan metana.
- d. Rekomendasi 2d: Mengidentifikasi, memprioritaskan, dan mendorong penerapan langkah-langkah mitigasi yang ditargetkan dan hemat biaya di Lokasi produksi minyak dan gas bumi yang menghasilkan emisi besar dan sumber titik emisi metana yang besar pada tahun 2030.

3. Pembakaran dari Rumah Tangga

- a. Rekomendasi 3a: Mengurangi emisi dari peralatan pembakaran bahan bakar padat yang baru dengan mempercepat penggunaan sumber pemanas yang lebih bersih dan efisien.
- b. Rekomendasi 3b: Mengurangi emisi dari peralatan pembakaran bahan bakar padat yang sudah ada dengan mempercepat penggantian dengan sumber pemanas baru yang lebih bersih dan efisien
- c. Rekomendasi 3c: Mengurangi emisi dengan mendorong peningkatan efisiensi energi di tempat tinggal dengan mengurangi kebutuhan akan pemanas, terutama di Gedung-gedung yang dipanaskan dengan minyak atau bahan bakar padat.
- d. Rekomendasi 3d: Mengurangi emisi dari peralatan dengan mempromosikan pengoperasian dan perawatan peralatan yang tepat, termasuk penyimpanan dan pengolahan bahan bakar, serta dengan meningkatkan kesadaran akan dampak emisi dari praktik pembakaran di kalangan Masyarakat umum.

4. Limbah Padat

- a. Rekomendasi 4a: Menghindari emisi metana dengan mencegah limbah makanan dan penimbunan sampah organik. Meningkatkan efisiensi sumber daya yang sesuai dengan kondisi Arktik, termasuk cara-cara baru untuk menggunakan bahan organik berdasarkan pemilahan sampah yang lebih efisien, pengomposan, dan produksi biogas.
- b. Rekomendasi 4b: Mengadopsi peraturan atau insentif untuk penangkapan dan pengendalian gas TPA.

- c. Rekomendasi 4c: Mempromosikan praktik-praktik terbaik untuk pengelolaan sampah di komunitas-komunitas di wilayah utara dan terpencil.

5. Pertanian dan Peternakan

- a. Rekomendasi 5a: Mempromosikan pola konsumsi makanan, termasuk dengan memanfaatkan rantai makanan Arktik secara berkelanjutan dan efisien; mendukung pelestarian dan meningkatkan ketahanan penyerap karbon; dan meminimalkan emisi metana dalam siklus hidup.
- b. Rekomendasi 5b: Mempromosikan upaya-upaya untuk mengurangi pembakaran limbah pertanian secara terbuka. Mendorong studi dan uji coba Solusi inovatif yang mengurangi kebutuhan akan pembakaran terbuka.
- c. Rekomendasi 5c: Mengembangkan kebijakan dan praktik pertanian untuk mengurangi pembakaran limbah pertanian secara terbuka. Mendorong studi dan uji coba solusi inovatif yang mengurangi kebutuhan akan pembakaran terbuka.

6. Pengelolaan Kebakaran Hutan

- a. Rekomendasi 6a: Membangun dan mempertahankan kerja sama bantuan timbal balik internasional dan pertukaran sumber daya di antara negara-negara Arktik yang memiliki pengalaman khusus dalam manajemen kebakaran terpadu, pemadaman kebakaran, dan pemantauan di hutan boreal.
- b. Rekomendasi 6b: Menggunakan ilmu pengetahuan terbaik yang ada untuk mengembangkan model prediksi yang dapat digunakan untuk

memeriksa risiko kebakaran dan asap dalam rentang waktu harian hingga puluhan tahun untuk mendukung penyusunan rencana pencegahan dan tanggap darurat.

- c. Rekomendasi 6e: Memasukkan pengetahuan Masyarakat adat dan pengetahuan serta praktik-praktik lokal ke dalam penelitian kebakaran lahan, pencegahan kebakaran, dan strategi pengelolaan lahan.

Berdasarkan rangkaian rekomendasi yang telah diusulkan terhadap kebijakan nasional negara-negara terkait, EGBCM telah melampirkan proyeksi karbon hitam dan metana tahun 2025 sebagai hasil kolaborasi efektif EGBCM dan kelompok kerja Arctic Council serta inventarisasi emisi nasional negara-negara terkait (EGBCM 2025). Namun sekali lagi, terdapat indikasi kekeliruan data pada laporan emisi karbon hitam dan metana nasional oleh negara-negara pengamat Arctic Council pada laporan EGBCM tahun 2025, dimana data yang ditampilkan memiliki kesamaan yang signifikan dengan laporan emisi karbon hitam nasional negara-negara pengamat Arctic Council di tahun yang sama. Adapun proyeksi tersebut yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. 4 Proyeksi Emisi Karbon Hitam Anggota Arctic Council Tahun 2025

	2013	2025	Perubahan dari tahun 2013-2025 (%)
Kanada	37	23	-38%
Denmark	2.8	1.5	-45%
Finlandia	4.6	2.7	-41%
Islandia	0.13	0.10	-26%
Norwegia	4.3	2.5	-41%
Rusia	100	140	+35%
Swedia	3.2	1.6	-50%
Amerika Serikat	250	140	-43%
Total	400	310	-23%

Sumber: (EGBCM 2025)

*Satuan data: Kiloton (KT)

*Data tahun 2013 digunakan sebagai pembandingan emisi karbon hitam sebelum pembentukan EGBCM

*Semua angka dalam tabel ini dibulatkan menjadi dua digit angka yang signifikan: akibatnya, jumlah total mungkin tidak sama persis (EGBCM 2025).

Tabel 2. 5 Proyeksi Emisi Karbon Hitam Pengamat Arctic Council Tahun 2025

	2013	2025	Perubahan dari 2013-2025 (%)
Perancis	51	-	-
Jerman	19	-	-
Italia	27	15	-46%
Jepang	16	5.3	-66%
Cina	-	-	-
Polandia	21	15	-28%
India	-	-	-
Republik Korea	-	-	-
Singapura	-	-	-
Spanyol	54	-	-
Swiss	1.9	0.79	-58%
Belanda	3.9	-	-
Inggris	18	11	-41%
Uni-Eropa	260	-	-
Total	471.8	-	-

Sumber: (EGBCM 2025)

*Satuan data: Kiloton (KT)

*Data tahun 2013 digunakan sebagai pembandingan emisi karbon hitam sebelum pembentukan EGBCM

*Semua angka dalam tabel ini dibulatkan menjadi dua digit angka yang signifikan: akibatnya, jumlah total mungkin tidak sama persis (EGBCM 2025).

*Total tidak disertakan karena data emisi yang tidak lengkap dilaporkan oleh negara-negara pengamat (EGBCM 2025).

Tabel 2. 6 Proyeksi Emisi Metana Anggota Arctic Council Tahun 2025

	2013	2025	Perubahan dari tahun 2013-2025 (%)
Kanada	5.200	3.500	-22%
Denmark	310	270	-13%
Finlandia	200	140	-26%
Islandia	24	20	-17%
Norwegia	200	180	-8%
Rusia	10.000	11.000	+8%
Swedia	200	160	-18%
Amerika Serikat	27.000	23.000	-17%
Total	44.000	38.000	-11%

Sumber: (EGBCM 2025)

*Satuan data: Kiloton (KT)

*Data tahun 2013 digunakan sebagai pembanding emisi karbon hitam sebelum pembentukan EGBCM

*Semua angka dalam tabel ini dibulatkan menjadi dua digit angka yang signifikan: akibatnya, jumlah total mungkin tidak sama persis (EGBCM 2025).

*Total tidak disertakan karena data emisi yang tidak lengkap dilaporkan oleh negara-negara pengamat (EGBCM 2025).

Berdasarkan rangkaian data di atas, laporan inventarisasi emisi menunjukkan bahwa terdapat perkembangan berbeda antara negara-negara Arktik dan negara-negara pengamat dalam upaya pengurangan emisi karbon hitam dan metana selama periode 2018–2022. Negara-negara Arktik secara kolektif berhasil menurunkan emisi karbon hitam sebesar 20% dari total 400 kiloton menjadi 320 kiloton, mencerminkan adanya kemajuan positif dalam implementasi kebijakan mitigasi yang direkomendasikan oleh EGBCM. Penurunan paling signifikan terjadi di Islandia (-57,14%), Denmark (-38%), dan Kanada (-29%). Sebaliknya, Rusia tetap menjadi penyumbang emisi terbesar, meskipun terjadi penurunan dari 180 KT pada 2018 menjadi 140 KT pada 2022, yang tetap jauh lebih tinggi dibandingkan negara-negara Arktik lainnya. Salah satu penyebab utama dalam hal ini yaitu, tingginya angka kegiatan flaring pada sektor ekstraksi minyak dan gas alam yang sangat besar di Rusia yang secara signifikan berdampak pada tingkat penyebaran emisi karbon hitam (Böttcher et al. 2021).

Sementara itu, tren emisi karbon hitam dari negara-negara pengamat menunjukkan dinamika yang lebih kompleks. Secara kolektif, terjadi kenaikan sebesar 12,01% dari tahun 2018 ke 2022. Beberapa negara seperti Spanyol dan Uni Eropa justru mengalami peningkatan yang cukup mencolok, masing-masing sebesar 25,71% dan 28,57%. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun mereka

merupakan bagian dari Arctic Council sebagai pengamat, implementasi kebijakan pengurangan emisi belum merata atau belum menjadi prioritas nasional. Bahkan beberapa negara seperti Cina, India, dan Korea Selatan tidak menyertakan data inventarisasi mereka, yang mengindikasikan lemahnya partisipasi dan transparansi dari negara-negara tersebut dalam mendukung komitmen kolektif EGBCM.

Dalam hal emisi metana, meskipun terdapat penurunan kolektif sebesar 12,46% dari 45.700 KT pada tahun 2018 menjadi 40.000 KT pada tahun 2022, capaian ini masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan tingkat emisi pada tahun 2013 yang digunakan sebagai tahun acuan. Penurunan emisi di negara-negara seperti Rusia (-36,71%) dan Islandia (-13,73%) cukup signifikan, namun negara lain seperti Kanada justru mengalami peningkatan (+14,75%), yang menunjukkan ketidakkonsistenan dalam implementasi kebijakan mitigasi metana. Hal ini mencerminkan bahwa, meskipun kebijakan EGBCM telah berhasil menciptakan koordinasi dan pelaporan emisi, efektivitasnya dalam mendorong penurunan konkret pada metana masih belum optimal.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diidentifikasi bahwa efektivitas EGBCM dalam mengoordinasikan upaya pengurangan emisi karbon hitam dan metana di kawasan Arktik masih menghadapi sejumlah tantangan struktural dan implementasi. Meskipun terdapat indikasi penurunan emisi pada beberapa negara, tren ini belum konsisten dan tidak dapat sepenuhnya dikaitkan dengan keberhasilan intervensi EGBCM semata. Partisipasi negara anggota dan pengamat menunjukkan tingkat komitmen yang beragam, sementara kontribusi pengamat non-negara lebih menonjol dalam aspek teknis dan ilmiah dibanding dalam

pengambilan keputusan. Selain itu, adanya kesenjangan antara komitmen politik dan realisasi kebijakan di tingkat nasional mengindikasikan bahwa pendekatan sukarela dalam EGBCM belum cukup kuat untuk menjamin kepatuhan kolektif. Oleh karena itu, dibutuhkan mekanisme pengawasan yang lebih terstruktur, peningkatan kapasitas nasional, serta sinergi yang lebih erat antara sains, kebijakan, dan aktor-aktor multilateral dalam upaya mitigasi emisi di kawasan Arktik.

BAB 3

EVALUASI EFEKTIVITAS EGBCM

Bab 3 pada penelitian ini akan mengevaluasi efektivitas EGBCM dengan menggunakan pendekatan Keefektivitasan Organisasi Internasional menurut Frank Biermann dan Steffen Bauer (2004). Berdasarkan pada konsep tersebut, penelitian ini akan mengukur seberapa efektif kebijakan EGBCM dalam mencapai tujuannya dan faktor apa yang memengaruhi tingkat efektivitas tersebut. Evaluasi ini dilakukan melalui tiga indikator utama, yaitu *output*, *outcome*, dan *impact*, guna menilai sejauh mana mekanisme kerja sama sukarela yang dijalankan oleh EGBCM mampu mendorong kontribusi nyata dalam mengurangi emisi karbon hitam dan metana di kawasan Arktik.

Dimensi *output* merujuk pada produk kebijakan atau aktivitas formal yang dihasilkan oleh organisasi internasional. Ini mencakup laporan, resolusi, pernyataan bersama, rencana aksi, hingga mekanisme pelaporan. Sedangkan *outcome* berfungsi untuk mengukur sejauh mana aktor-aktor yang terlibat mengubah perilaku mereka sesuai dengan kebijakan atau arahan yang dikeluarkan oleh organisasi. Ini dapat diukur melalui kepatuhan, pelaporan emisi, implementasi kebijakan nasional, dan adopsi teknologi. Dan terakhir, dimensi *impact* adalah tingkat tertinggi dari efektivitas, yaitu sejauh mana kerja organisasi internasional menghasilkan perubahan substantif terhadap masalah utama yang ditanganinya.

Lebih lanjut, dalam upaya menjelaskan variasi efektivitas organisasi lingkungan internasional, konsep ini memperkenalkan dua variabel penting, yaitu variabel struktural dan kontekstual. Variabel struktural meliputi desain internal

organisasi, yang mencakup beberapa aspek elemen, seperti kompetensi formal, tingkat keterikatan rezim, struktur organisasi, kecocokan mandat dengan masalah yang dihadapi, ketersediaan sumber daya, keterlibatan pemangku kepentingan, dan desain kelembagaan. Sedangkan variabel kontekstual meliputi faktor-faktor eksternal seperti perubahan dalam sistem kepercayaan, kondisi ekonomi global, inovasi teknologi, dan bahkan peristiwa besar (Biermann and Bauer 2004).

Bab ini akan memaparkan capaian EGBCM berdasarkan dokumen resmi, laporan berkala, dan pelaporan emisi dari negara-negara Arktik dan negara-negara pengamat Arctic Council, serta mengaitkannya dengan dimensi efektivitas yang telah ditetapkan. Dengan demikian, bab ini menjadi bagian penting dalam menilai peran dan signifikansi EGBCM sebagai bagian dari tata kelola perubahan iklim global dalam kerangka Arctic Council. Berikut merupakan hasil pemetaan dari hasil program EGBCM melalui kerangka Keefektivitasan Organisasi Internasional menurut Biermann dan Bauer.

3.1 *Output*

Pada dimensi *output*, EGBCM menunjukkan performa kelembagaan yang relatif konsisten. Pada cakupan tahun 2018-2022, kelompok ahli ini telah secara aktif menghasilkan berbagai produk kebijakan, seperti laporan kemajuan rutin, proyeksi emisi tahun 2025, dan rekomendasi kebijakan pengurangan emisi yang dipetakan dalam enam sektor prioritas. Mekanisme pelaporan emisi nasional memungkinkan negara-negara Arktik dan pengamat *Arctic Council* menyampaikan data karbon hitam dan metana secara berkala setiap dua tahun sekali, yang menjadi dasar dalam pemantauan tren emisi di kawasan Arktik. Keluaran-keluaran ini menunjukkan bahwa dari sisi administratif dan koordinatif,

EGBCM tergolong efektif dalam menjalankan peran organisasionalnya.

3.2 Outcome

Sebagai bagian dari evaluasi efektivitas EGBCM pada dimensi *outcome*, penelitian ini akan menilai bagaimana negara-negara Arktik merespon *output* organisasi, yaitu rekomendasi kebijakan pengurangan emisi karbon hitam dan metana di kawasan Arktik. Data yang digunakan dalam evaluasi ini diambil dari laporan EGBCM (2025) sebagai respon terhadap rekomendasi kebijakan tahun 2021 terkait enam sektor mitigasi prioritas, yaitu; sumber tenaga diesel, pembakaran minyak dan gas, pembakaran di rumah tangga, pertanian dan peternakan, kebakaran hutan, dan limbah padat. Berikut merupakan hasil pemetaan implementasi rekomendasi EGBCM terhadap kebijakan nasional negara- negara Arktik.

Tabel 3.1 Evaluasi Outcome EGBCM berdasarkan Respon Kebijakan

Sektor	Negara	Kebijakan/ Program
Transportasi mesin diesel	Amerika Serikat	Mengalokasikan dana sebesar \$5 miliar untuk program bus sekolah ramah lingkungan (EGBCM 2025, 35).
	Rusia	Mempromosikan penggunaan bahan bakar gas (EGBCM 2025, 35).
	Islandia	Mengesahkan larangan registrasi untuk kendaraan diesel dan bensin pada tahun 2030 (EGBCM 2025, 35).
	Norwegia	Mempromosikan bahan bakar nabati (EGBCM 2025, 35).
	Kanada dan Denmark	Program transisi sumber energi diesel ke teknologi bersih yang berkelanjutan (EGBCM 2025, 35).
	Swedia	Menerapkan pajak tambahan, zona emisi rendah untuk mengurangi emisi dari kendaraan diesel lawas (EGBCM 2025,

		35).
	Finlandia	Berpartisipasi aktif dalam mendukung upaya IMO untuk mengurangi emisi karbon hitam dari pelayaran (EGBCM 2025, 35).
Minyak dan gas	Amerika Serikat	Menerapkan standarisasi keamanan pipa, standar fasilitas, dan biaya emisi limbah (EGBCM 2025, 41).
	Rusia	Menetapkan batasan volume flaring gas, dengan biaya tambahan untuk pembakaran di atas batas yang diizinkan (EGBCM 2025, 41).
	Kanada	Mewajibkan deteksi, perbaikan, dan pembatasan emisi metana dari produksi minyak dan gas (EGBCM 2025, 41).
	Norwegia	Memberlakukan larangan pembakaran, pajak emisi CO ₂ , dan pajak metana (EGBCM 2025, 41).
Pembakaran dari rumah tangga	Rusia	Menjalankan program gasifikasi sosial yang menghubungkan rumah ke jaringan gas tanpa biaya di daerah yang sudah teraliri gas (EGBCM 2025, 42).
	Swedia	Mengurangi emisi dengan luasnya penggunaan pemanas distrik yang memenuhi 60% kebutuhan panas gedung (EGBCM 2025, 42).
	Norwegia	Membatasi pembakaran kayu saat polusi tinggi. Kompor lama diganti melalui program pertukaran, kompor yang tidak memenuhi standar emisi dilarang dijual dan dipasang (EGBCM 2025, 42).
	Kanada	Mengatur penggunaan kompor kayu, dengan dukungan insentif dari tingkat provinsi dan kota untuk mengganti tungku kayu lama dengan yang lebih efisien (EGBCM 2025, 42).
Limbah padat	Finlandia	Terdapat 52 proyek biogas yang direncanakan atau dibangun (per April 2024), berpotensi menambah 1,2 TWh

		kapasitas baru (EGBCM 2025, 47).
	Swedia	Melalui skema lompatan iklim mendukung fasilitas biogas dari sampah organik dan proyek pencegahan pemborosan makanan (EGBCM 2025, 47).
	Amerika Serikat	Mendorong pencegahan pemborosan makanan dan mengembangkan program pengomposan (EGBCM 2025, 47).
	Norwegia	Melarang penimbunan sampah organik (EGBCM 2025, 47).
	Kanada	Alokasi dana untuk pemulihan TPA dan memusnahkan gas metana menggunakan alat suar api atau pembangkit energi (EGBCM 2025, 47).
Pertanian dan peternakan	Norwegia	Penelitian pembiakan selektif untuk meminimalkan emisi metana (EGBCM 2025, 49).
	Denmark	• Memberlakukan pajak CO₂ atas emisi dari peternakan (EGBCM 2025, 49). • Mendukung program <i>biochar</i> dan mewajibkan pembuangan lumpur rutin di fasilitas khusus (EGBCM 2025, 49).
	Islandia	Menerapkan strategi pertanian untuk memudahkan petani mengurangi gas rumah kaca dan meningkatkan penyerapan di vegetasi dan tanah (EGBCM 2025, 49).
	Rusia	Larangan pembakaran vegetasi rumput kering, tunggul, sisa-sisa tanaman di lahan pertanian (EGBCM 2025, 49).
Kebakaran hutan	Rusia	Mengembangkan sisten “ISDM-Rosleskhoz” untuk memantau kebakaran hutan secara cepat dan menyeluruh (EGBCM 2025, 54).

	Kanada	Meningkatkan strategi nasional dan pusat inovasi ketahanan kebakaran hutan (EGBCM 2025, 54).
	Finlandia	Menjalankan proyek “IBA-ForestFires” untuk meneliti dampak kebakaran hutan terhadap emisi karbon hitam di Arktik (EGBCM 2025, 53).
	Amerika Serikat	Mengembangkan alat <i>Wildfire Safe</i> dan peta kebakaran untuk menginformasikan Lokasi dan risiko kebakaran kepada publik dan manajer kebakaran (EGBCM 2025, 54).

Sumber: (EGBCM 2025)

Evaluasi pada dimensi *outcome* menunjukkan bahwa EGBCM telah mencapai tingkat efektivitas yang cukup baik, khususnya dalam mendorong negara-negara Arktik untuk mengimplementasikan rekomendasi kebijakan ke dalam kebijakan nasional masing-masing. Namun dalam hal ini masih terdapat perbedaan tingkat keterlibatan dan kedalaman implementasi antar negara. Negara-negara seperti Kanada, Amerika Serikat, dan Norwegia menunjukkan keterlibatan yang tinggi dengan kebijakan yang luas dan sistematis. Sementara itu, negara-negara seperti Islandia dan Denmark berpartisipasi aktif namun dalam cakupan yang lebih terbatas.

Hal ini menunjukkan bahwa implementasi rekomendasi kebijakan pengurangan emisi karbon hitam dan metana oleh EGBCM masih diwarnai dengan kepentingan nasional sehingga menyebabkan ketidakseimbangan implementasi kebijakan antar negara. Hingga demikian, dapat dilihat bahwa keberadaan kerangka kerja EGBCM secara umum berhasil menciptakan arus perubahan perilaku kebijakan yang konsisten di antara negara-negara Arktik.

3.3 *Impact*

Kemudian pada aspek *impact*, efektivitas kebijakan EGBCM masih belum memberikan dampak nyata yang signifikan terhadap kondisi lingkungan di kawasan Arktik. Berdasarkan laporan ke-4 EGBCM tahun 2025, emisi karbon hitam kolektif dari negara-negara Arktik memang mengalami penurunan sekitar 20% pada periode 2018-2022. Yang dimana hal ini telah sejalan dengan visi yang ditetapkan oleh Arctic Council pada tahun 2017, tentang target penurunan emisi karbon hitam sebesar 25-33% pada tahun 2025. Namun sayangnya hal ini belum mampu memberikan dampak yang signifikan untuk mengurangi laju peningkatan suhu Arktik. Selain itu juga, pada data hasil penurunan emisi metana hanya terjadi sekitar 12.46% dalam rentang yang sama, dan bahkan di beberapa negara cenderung stagnan atau meningkat. Dengan demikian, dalam konteks *impact*, kebijakan EGBCM belum dapat dikategorikan efektif secara substansial.

Dalam memudahkan penyampaian hasil evaluasi efektivitas EGBCM, berikut merupakan hasil rangkuman evaluasi efektivitas kebijakan EGBCM pada 3 dimensi utama berdasarkan konsep Keefektifitasan Organisasi Internasional menurut Biermann dan Bauer.

Tabel 3.2 Evaluasi Efektivitas EGBCM berdasarkan 3 Dimensi Utama Konsep Keefektifitasan Organisasi Internasional menurut Biermann dan Bauer (2004)

Dimensi Evaluasi	Indikator	Bukti	Evaluasi
<i>Output</i>	Produk kebijakan yang dihasilkan	• Laporan dua tahunan • Proyeksi emisi tahun 2025 • Rekomendasi kebijakan	EGBCM mampu menghasilkan dokumen strategis yang relevan dan berkesinambungan, menunjukkan kapasitas kelembagaan yang

		sektoral	aktif
Outcome	1.) Implementasi kebijakan nasional sesuai rekomendasi	Data implementasi kebijakan di enam sektor prioritas oleh negara anggota.	Sebagian besar negara anggota mengadopsi rekomendasi kebijakan nasional, tetapi Islandia dan Denmark belum menunjukkan implementasi signifikan.
	2.) Perubahan perilaku negara	Adanya penyesuaian regulasi, program, dan investasi di 6 sektor prioritas.	Perubahan perilaku terjadi secara parsial dan bervariasi antar negara.
Impact	1.) Perubahan tingkat emisi karbon hitam dan metana	Penurunan emisi karbon hitam sebesar $\pm 20\%$ dan metana $\pm 12,46\%$ (2018-2022).	Penurunan kolektif signifikan, namun belum berdampak langsung pada perlambatan laju peningkatan suhu Arktik.
	2.) Dampak terhadap kondisi lingkungan Arktik	Data tren suhu Arktik yang meningkat 3 kali lebih cepat dari rata-rata global.	Dampak kebijakan belum mampu mengubah tren peningkatan suhu dan pencairan es secara signifikan.

3.4 Variasi Efektivitas EGBCM

Dalam konsep Keefektifitasan Organisasi Internasional menurut Biermann dan Bauer (2004), terdapat 2 variabel yang dapat menjelaskan variasi efektivitas organisasi lingkungan internasional, yaitu variabel struktural dan variabel kontekstual. Variabel struktural meliputi desain internal organisasi, yang mencakup beberapa aspek penilaian seperti kompetensi formal, tingkat keterikatan rezim, struktur organisasi, kecocokan mandat dengan masalah yang dihadapi,

ketersediaan sumber daya, keterlibatan pemangku kepentingan, dan desain kelembagaan. Sedangkan variabel kontekstual meliputi faktor-faktor eksternal seperti perubahan dalam sistem kepercayaan, kondisi ekonomi global, inovasi teknologi, dan bahkan peristiwa besar (Biermann and Bauer 2004).

Terkait hal ini, akan dilakukan evaluasi terstruktur terhadap desain kelembagaan dan faktor eksternal yang dapat mempengaruhi efektivitas EGBCM dengan mengacu pada 2 variabel penting dalam konsep Biermann dan Bauer. Berikut merupakan hasil pemetaan terkait implementasi kedua variabel tersebut ke dalam struktur kebijakan EGBCM.

Tabel 3.3 Implementasi Variabel Struktural dan Kontekstual pada EGBCM

Variabel	Elemen Variabel	Indikator	Implementasi pada EGBCM
Struktural	1.) Kompetensi formal	Organisasi yang memiliki wewenang yang luas cenderung lebih efektif.	EGBCM tidak memiliki wewenang untuk mendorong kepatuhan rezim di negara-negara anggota. Sebaliknya, EGBCM hanya bergantung pada laporan nasional (Greenwood 2022).
	2.) Tingkat keterikatan dengan rezim internasional.	Semakin otonom suatu organisasi dapat bertindak, semakin berpengaruh tindakannya (Biermann and Bauer 2004, 192).	EGBCM memang bekerja sama dan selaras dengan tujuan dari rezim internasional seperti UNFCC, <i>Paris Agreement</i> , IMO, dan UNEP <i>Climate and Clean Air Coalition</i> (CCAC). Namun, kerja sama ini hanya berbentuk <i>soft linkage</i> (pertukaran data, sinergi program, dan

			dukungan teknis) dan tidak berada di bawah kewajiban hukum yang ditetapkan rezim tersebut.
	3.) Struktur organisasi	Organisasi dengan struktur organisasi yang fleksibel biasanya bekerja lebih efektif dibanding organisasi dengan jenjang atau tingkatan (Biermann and Bauer 2004, 192).	EGBCM memiliki struktur fleksibel yang terdiri dari negara-negara Arktik, peserta tetap, dan perwakilan dari <i>Working Group</i> Arctic Council, serta negara pengamat Arctic Council.
	4.) Kecocokan dengan mandat	Organisasi yang paling sesuai dengan struktur masalah yang ingin dipecahkan adalah yang paling efektif (Biermann and Bauer 2004, 192).	Mandat EGBCM sangat relevan dengan isu percepatan pemanasan Arktik akibat SLCFs, sehingga fokus kerjanya tepat sasaran.
	5.) Ketersediaan sumber daya	Alokasi sumber daya yang lebih besar tidak selalu sejalan dengan peningkatan efektivitas (Biermann and Bauer 2004, 192).	EGBCM tidak memiliki anggaran tetap. Pembiayaan dan proyek bergantung pada negara anggota atau mitra (Exner-Pirot et al. 2019).
	6.) Keterlibatan pemangku kepentingan	Organisasi yang mau bekerja sama dan melibatkan pihak-pihak terkait biasanya lebih efektif dibanding organisasi yang hanya mengandalkan	EGBCM melibatkan seluruh anggota Arctic Council, pengamat Arctic Council, peserta adat, dan kelompok kerja, sehingga memperluas data dan perspektif.

		kekuasaan sendiri (Biermann and Bauer 2004, 192).	
	7.) Desain Kelembagaan	• Prosedur pengambilan keputusan	Semua keputusan dewan harus melalui konsensus dari kedelapan negara Arktik (Pedersen 2015, 5).
		• Mekanisme untuk perwakilan eksternal	• Para pengamat diundang ke pertemuan dan kegiatan dewan dan dapat menyerahkan dokumen yang relevan dan membuat pernyataan atas kebijaksanaan ketua (Pedersen 2012, 5-6). • Para pengamat tidak memiliki hak suara dalam proses konsensus dan memiliki keterbatasan dalam keterlibatan kelompok kerja (Bisen 2023).
Kontekstual	1.) Kondisi geopolitik global	Perubahan atau ketegangan dalam hubungan politik antar negara yang memengaruhi kerja sama internasional (Biermann and Bauer 2004, 193).	Konflik Rusia-Ukraina (2022) menyebabkan terhentinya sebagian kerja sama Arctic Council dan menghambat koordinasi lintas negara dalam EGBCM (Greenwood 2022).

	2.) Peristiwa besar	Pandemi Covid-19	Pembekuan kerja sama sains iklim Arctic Council akibat Covid-19 hingga Agustus 2023 (Spence et al. 2024).
--	---------------------	------------------	---

3.5 Hasil Penilaian Efektivitas EGBCM

Berdasarkan rangkaian data di atas, penelitian ini akan memetakan hasil evaluasi efektivitas EGBCM berdasarkan rangkaian indikator pada 3 dimensi utama, yaitu *output*, *outcome*, dan *impact*. Dalam hal ini, terdapat 3 variasi dalam hasil penilaian, yaitu *effective* (efektif), *moderate* (cukup efektif), dan *ineffective* (tidak efektif). Penilaian *effective* (efektif) akan diberikan jika EGBCM berhasil memenuhi mandatnya secara komprehensif, yang ditunjukkan oleh pencapaian yang kuat pada ketiga dimensi penilaian. Penilaian *moderate* (cukup efektif) akan diberikan jika efektivitas EGBCM berada pada tingkat menengah, yaitu jika terdapat keberhasilan di beberapa dimensi, tetapi juga terdapat keterbatasan signifikan di dimensi lain. Sedangkan penilaian *ineffective* (tidak efektif) akan diberikan jika EGBCM gagal secara substansial dalam mencapai tujuannya, ditunjukkan oleh kegagalan di ketiga dimensi penilaian.

Berikut merupakan tabel kesimpulan dari hasil penilaian efektivitas EGBCM berdasarkan tiga dimensi penilaian utama dalam konsep Keefektivitasan Organisasi Internasional menurut Frank Biermann dan Steffen Bauer (2004).

Tabel 3.4 Kesimpulan Evaluasi Efektivitas EGBCM berdasarkan 3 Dimensi Utama Konsep Keefektivitasan Organisasi Internasional menurut Biermann dan Bauer (2004)

Dimensi Penilaian	Bukti	Kategori Efektivitas
Output	EGBCM berhasil menghasilkan laporan berkala, proyeksi emisi, dan rekomendasi kebijakan.	<i>Effective</i> (efektif)
Outcome	Implementasi kebijakan nasional belum merata dan partisipasi negara masih bervariasi.	<i>Moderate</i> (cukup efektif)
Impact	Emisi kolektif menurun, tetapi belum cukup untuk memperlambat pemanasan Arktik.	<i>Moderate</i> (cukup efektif)

Dengan demikian, hasil akhir dari penelitian ini menyimpulkan bahwa efektivitas EGBCM berada pada kategori *moderate* (cukup efektif). Hasil ini didasarkan pada keberhasilan EGBCM pada dimensi *output*, ditunjukkan dengan keberhasilannya dalam menghasilkan produk kebijakan, seperti laporan berkala, proyeksi emisi tahun 2025, dan rekomendasi sektoral. Kemudian pada dimensi *outcome*, EGBCM menunjukkan keterbatasan, dimana implementasi kebijakan nasional oleh negara-negara anggota masih belum merata dan partisipasi yang bervariasi akibat prioritas dan tantangan nasional yang berbeda. Efektivitas EGBCM pada dimensi *impact* juga masih menunjukkan keterbatasan, dimana meskipun terdapat penurunan emisi secara kolektif, namun hal tersebut belum cukup signifikan untuk memperlambat laju pemanasan di kawasan Arktik.

Untuk menjelaskan variasi efektivitas EGBCM tersebut, dapat digunakan kedua variabel penting yang telah dipetakan dalam tabel sebelumnya. Berdasarkan hasil pemetaan variabel struktural, EGBCM masih menunjukkan keterbatasan

dalam aspek kompetensi formal. Hal tersebut dikarenakan EGBCM tidak memiliki wewenang dalam mendorong kepatuhan negara-negara anggota, khususnya dalam penerapan kebijakan ramah lingkungan (Greenwood 2022). Dalam hal ini, keberhasilan EGBCM sangat dipengaruhi oleh komitmen negara-negara anggota yang bersifat sukarela, mengingat seluruh rekomendasi dan laporan hasil tidak memiliki kekuatan hukum yang mengikat (Arctic Council 2015). Selain itu, sumber pendanaan yang tidak stabil turut mempengaruhi kinerja Arctic Council yang berpengaruh pada efektivitas EGBCM (Exner-Pirot et al. 2019). Dalam hal ini, proyek-proyek dalam Arctic Council, termasuk EGBCM, didanai secara *ad hoc* oleh negara-negara yang mendukungnya (Chui 2023).

Lebih lanjut, pada variabel kontekstual menunjukkan bahwa terdapat faktor eksternal yang turut mempengaruhi dinamika kepemimpinan Arctic Council, yang berdampak pada kinerja EGBCM. Salah satu indikator dalam hal ini yaitu konflik Rusia–Ukraina yang terjadi pada tahun 2022, pada masa kepemimpinan Rusia atas Arctic Council (2021-2023) yang menyebabkan tujuh negara anggota Arctic Council menanggukuhkan partisipasi dalam seluruh pertemuan yang dipimpin Rusia (Government of Canada 2022). Adanya penanggukan ini mengakibatkan tertundanya rapat-rapat dewan, terhambatnya pelaksanaan proyek lintas batas, dan proses pertukaran data ilmiah (Dyck 2024). Selain itu, pandemi COVID-19 yang berlangsung sejak awal 2020 juga menjadi faktor penghambat signifikan, di mana pembatasan perjalanan dan protokol kesehatan global membatasi pelaksanaan riset lapangan, memperlambat pertemuan tatap muka, dan membekukan sebagian besar kerja sama ilmiah di lingkup Arctic Council hingga Agustus 2023, sehingga menunda pengumpulan

serta pertukaran data yang esensial untuk mendukung kebijakan berbasis sains di kawasan Arktik (Spence et al. 2024).

Berikut merupakan kesimpulan keterbatasan EGBCM pada 2 variabel penting berdasarkan konsep Keefektivitasan Organisasi Internasional menurut Biermann dan Bauer (2004).

Tabel 3.5 Keterbatasan EGBCM pada 2 Variabel Penting Berdasarkan Konsep Keefektivitasan Organisasi Internasional menurut Biermann dan Bauer (2004)

Variabel	Elemen Variabel	Indikator	Implementasi pada EGBCM
Struktural	1.) Kompetensi formal	Organisasi yang memiliki wewenang yang luas cenderung lebih efektif (Biermann and Bauer 2004, 192).	EGBCM tidak memiliki wewenang untuk memantau kepatuhan rezim di negara-negara anggota. Sebaliknya, EGBCM hanya bergantung pada laporan nasional (Greenwood 2022).
	2.) Ketersediaan sumber daya	Alokasi sumber daya yang lebih besar tidak selalu sejalan dengan peningkatan efektivitas (Biermann and Bauer 2004, 192).	EGBCM tidak memiliki anggaran tetap. Pembiayaan dan proyek bergantung pada negara anggota atau mitra (Exner-Pirot et al. 2019).
Kontekstual	1.) Kondisi geopolitik global	Perubahan atau ketegangan politik antarnegara yang memengaruhi kerja sama internasional (Biermann and	Konflik Rusia–Ukraina (2022) menyebabkan terhentinya sebagian kerja sama Arctic Council, menghambat

		Bauer 2004, 193).	koordinasi lintas negara dalam EGBCM (Greenwood 2022).
	2.) Peristiwa-peristiwa besar		Pandemi Covid-19 menyebabkan hambatan dalam riset lapangan dalam kerja sama lintas negara EGBCM (Spence et al. 2024).

BAB 4

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Fenomena peningkatan suhu Arktik dengan laju peningkatan 3 kali lebih cepat dibanding rata-rata global telah menimbulkan ancaman bagi keseimbangan ekosistem global. Arktik menyimpan cadangan air tawar dalam bentuk lapisan es sebesar $3,1 \times 10^6 \text{ Km}^3$ yang dapat menyebabkan peningkatan permukaan air laut global sebesar 7,7 m (Moon et al. 2018). Fenomena ini semakin mengkhawatirkan dengan adanya data yang menunjukkan bahwa dalam 10 tahun terakhir, terjadi peningkatan permukaan air laut global sebesar 3,6 mm pertahun (AMAP 2024). Dampak eksistensial dari tren ini paling dirasakan oleh masyarakat di wilayah dataran rendah seperti Maladewa (Asim 2023), Vanuatu (Esswein and Zernack 2020), dan beberapa kota di Bangladesh (Illius 2023). Selain itu, dampak regional yang ditimbulkan dapat mempengaruhi kehidupan masyarakat adat Arktik yang telah bergantung pada lingkungan Arktik selama ribuan tahun.

Sebagai upaya yang dilakukan untuk mencegah peningkatan dampak yang lebih signifikan dari peningkatan suhu Arktik, Arctic Council sebagai lembaga internasional yang secara spesifik menaungi segala isu lingkungan dan pembangunan berkelanjutan di kawasan tersebut telah membentuk *Expert Group on Black Carbon and Methane* (EGBCM) pada tahun 2015 yang bertujuan untuk mengurangi penyebaran emisi karbon hitam dan metana di kawasan Arktik. Dalam hal ini, EGBCM telah menghasilkan beberapa produk kebijakan, yaitu *Framework for Action on Black Carbon and Methane* (2015), laporan dua tahunan, dan rekomendasi kebijakan sektoral. Selain itu, Arctic Council juga telah mengundang

beberapa negara non-Arktik yang berstatus sebagai negara pengamat untuk turut berkomitmen dalam menangani isu peningkatan suhu di kawasan Arktik. Meski demikian, upaya kolektif dari berbagai aktor dalam EGBCM belum dapat menghentikan laju peningkatan suhu Arktik yang dibuktikan oleh berbagai sumber penelitian ilmiah terbaru.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas EGBCM dapat dikategorikan pada tingkat *moderate* (cukup signifikan). Penilaian ini didasarkan pada evaluasi efektivitas EGBCM pada tiga dimensi utama, yaitu *output*, *outcome*, dan *impact*. Pada dimensi *output*, EGBCM dinilai berhasil membentuk kerangka kerja dan mekanisme pelaporan yang sistematis, namun konsistensinya terganggu oleh absennya laporan tahun 2023 serta indikasi kekeliruan data pada laporan tahun 2025. Kemudian, indikator pada dimensi *outcome* menunjukkan efektivitas yang terbatas, tercermin dari implementasi kebijakan nasional negara-negara Arktik pada enam sektor prioritas. Namun, capaian tersebut masih diwarnai dengan disparitas tingkat keterlibatan dan variasi implementasi di antara negara. Terakhir pada dimensi *impact*, meskipun terdapat penurunan emisi karbon hitam sebesar 20% dan metana sebesar 12,46% selama periode 2018–2022, dampaknya belum cukup signifikan dalam memperlambat peningkatan suhu Arktik yang terus berlangsung.

Untuk menjelaskan variasi efektivitas tersebut, penelitian ini menggunakan dua variabel penting, yaitu variabel struktural dan kontekstual. Berdasarkan variabel struktural, EGBCM memiliki keterbatasan wewenang untuk mendorong komitmen negara anggota dalam menerapkan kebijakan yang dihasilkan. Hal ini menyebabkan keberhasilan EGBCM sangat dipengaruhi oleh komitmen negara-

negara anggota dalam mengumpulkan laporan nasional secara berkala. Lalu pada variabel kontekstual, faktor eksternal seperti konflik antara Rusia-Ukraina (2022) dan pandemi Covid-19 turut mempengaruhi kinerja Arctic Council, termasuk terkait segala proses yang ada di dalam EGBCM. Kondisi ini mengakibatkan tertundanya sejumlah pertemuan, terhambatnya pertukaran data ilmiah dan berkurangnya pelaksanaan proyek sectoral (Dyck 2024).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa keberadaan EGBCM merupakan langkah penting dalam koordinasi dan penyelarasan kebijakan lingkungan di kawasan Arktik. Namun, agar efektivitasnya dapat ditingkatkan, diperlukan penguatan pada struktur kelembagaan, peningkatan komitmen politik dari seluruh negara anggota dan pengamat, serta perluasan kerja sama internasional yang lebih inklusif dan mengikat. Hal ini penting untuk memastikan bahwa upaya pengendalian emisi tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga berdampak nyata terhadap kondisi iklim global, khususnya di kawasan Arktik.

4.2 Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian mengenai evaluasi efektivitas kebijakan *Enhanced Black Carbon and Methane Emissions Reductions* (EGBCM) dalam menangani isu perubahan iklim di kawasan Arktik pada periode 2018–2022, disarankan agar penelitian selanjutnya dapat memperluas fokus kajian pada dimensi geopolitik Arktik dan pengaruhnya terhadap efektivitas kebijakan Arctic Council. Rekomendasi ini dilandaskan pada temuan bahwa tren peningkatan suhu di kawasan Arktik dan mencairnya lapisan es secara signifikan telah membuka akses terhadap sumber daya alam yang sebelumnya tersembunyi selama ribuan tahun. Perubahan ini turut mendorong peningkatan aktivitas ekonomi, khususnya

dalam sektor eksplorasi sumber daya dan pelayaran lintas Arktik, yang berpotensi memperburuk kondisi lingkungan serta mempercepat laju pemanasan kawasan. Dengan demikian, penelitian lanjutan diharapkan dapat menganalisis keterkaitan antara dinamika kepentingan geopolitik dengan efektivitas kebijakan lingkungan yang diterapkan oleh Arctic Council, guna memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh terhadap tantangan pengelolaan kawasan Arktik ke depan.

DAFTAR PUSTAKA

- . 2019. *Expert Group on Black Carbon and Methane*. <http://hdl.handle.net/11374/2411>.
- . 2021. *Expert Group on Black Carbon and Methane 3 Rd Summary of Progress and Recommendations Expert Group on Black Carbon and Methane 3rd Summary of Progress and Recommendations Report*. <http://hdl.handle.net/11374/2610>.
- . 2021b. “Improving the Work of the Arctic Council: Challenges and Recommendations.” *Polar Record* 57 (March):2. <https://doi.org/10.1017/S0032247420000492>.
- . 2024. “4 Facts about Sea Level Rise.” Arctic Council. November 6, 2024. <https://arctic-council.org/news/4-facts-about-sea-level-rise/>.
- . 2025. “Arctic Climate Change Update 2024: Key Trends and Impacts Summary for Policy Makers Arctic Monitoring and Assessment Programme.” <https://www.amap.no/documents/doc/arctic-climate-change-update-2024-key-trends-and-impacts.-summary-for-policy-makers/3847>.
- . 2025. *Expert Group on Black Carbon and Methane 4th Summary of Progress and Recommendations 2025 Expert Group on Black Carbon and Methane 4th Summary of Progress and Recommendations*. 4th ed. <https://hdl.handle.net/11374/3326>.
- . 2025b. “Arctic Warming: Cascading Climate Impacts and Global Consequences.” *Climate* 13 (5): 2. <https://doi.org/10.3390/cli13050085>.
- . 2025c. “Arctic Warming: Cascading Climate Impacts and Global Consequences.” *Climate* 13 (5): 15. <https://doi.org/10.3390/cli13050085>.
- AMAP. (2015, 11 30). *AMAP Assessment 2015: Black carbon and ozone as Arctic climate forcers*. Retrieved 8 11, 2025, from <https://www.amap.no/documents/doc/amap-assessment-2015-black-carbon-and-ozone-as-arctic-climate-forcers/1299>
- AMAP. (2015). *Issued by: Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP) Release of Arctic Climate Issues 2015 Policy-Makers Summary*. Retrieved 8 12, 2025, from <http://www.amap.no/documents/download/2224>
- AMAP. (2024, 11 6). *4 facts about sea level rise*. Retrieved 8 12, 2025, from <https://arctic-council.org/news/4-facts-about-sea-level-rise/>
- AMAP. (2025, 12 5). *Arctic Climate Change Update 2024: Key Trends and Impacts Summary for Policymakers Arctic Monitoring and Assessment Programme*. Retrieved 8 12, 2025, from <https://www.amap.no/documents/doc/arctic-climate-change-update-2024-key-trends-and-impacts.-summary-for-policy-makers/3847>
- AMAP. 2014. “ArcRisk Results Overview and Brochure.” Oslo, Norway.
- Angeles, Los, and Ling Qi. 2016. “Distribution and Sources of Black Carbon in the Arctic.” Anurag, B. (2023, 6 6). *The Arctic Council and Asian Observers: A Call for Enhanced Cooperation*. The Arctic Institute. Retrieved 8 11, 2025, from <https://www.thearcticinstitute.org/arctic-council-asian-observers-call-enhanced-cooperation/>
- Arctic Council. 2015. “Enhanced Black Carbon and Methane Emissions Reductions An Arctic Council Framework for Action.” <http://hdl.handle.net/11374/610>.

- Arctic Energy Office. (2024, 8 14). <https://www.energy.gov/arctic/articles/doe-funds-five-projects-alaska-energy-improvements-rural-or-remote-areas-era>. U.S. Department of Energy. <https://www.energy.gov/arctic/articles/doe-funds-five-projects-alaska-energy-improvements-rural-or-remote-areas-era>
- Asim, Naff. 2023. “We’re Being Swallowed by the Ocean and Running out of Freshwater: The Reality of Climate Change for Children in Maldives.” UNICEF. November 18, 2023.
- Åström, Stefan, Mikael Hildén, and Bradley Matthews. 2021. “Enhancing the Reduction of Black Carbon Emissions to Protect the Arctic Mapping the Policy Landscape of National, Regional, and International Action-Technical Report 5.” <https://www.amap.no/documents/download/6750/inline>.
- Backman, J., L. Schmeisser, and E. Asmi. 2021. “Asian Emissions Explain Much of the Arctic Black Carbon Events.” *Geophysical Research Letters* 48 (5). <https://doi.org/10.1029/2020GL091913>.
- Baines, M. (2024, 7 17). *The Arctic’s Role in Global Climate: Why Protecting It Matters*. Global Choices. Retrieved 8 11, 2025, from <https://globalchoices.org/the-arctics-role-in-global-climate-why-protecting-it-matters/>
- Barry, Tom, Brynhildur Davíðsdóttir, Níels Einarsson, and Oran R. Young. 2020. “How Does the Arctic Council Support Conservation of Arctic Biodiversity?” *Sustainability* 12 (12): 5042. <https://doi.org/10.3390/su12125042>.
- Bhattacharya, A. (2019). Climate Change. *gricultural and Biological Sciences*. <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/climate-change>
- Biermann, Frank, and Steffen Bauer. 2004. “Assessing the Effectiveness of Intergovernmental Organisations in International Environmental Politics.” *Global Environmental Change* 14 (2): 189–93. [https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(03\)00025-6](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(03)00025-6).
- Box, Jason E, William T Colgan, Bert Wouters, David O Burgess, Shad O’Neel, Laura I Thomson, and Sebastian H Mernild. 2018. “Global Sea-Level Contribution from Arctic Land Ice: 1971– 2017.” *Environmental Research Letters* 13 (12): 1. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaf2ed>.
- Carmack, Eddy, Jan-Gunnar Winther, Jeremy Wilkinson, and Gail Whiteman. 2019. “4 Reasons Why the Arctic Is Key to Our Planet’s Survival.” World Economic Forum. January 9, 2019.
- CCAC secretariat. 2017. “Arctic Countries Commit to Reduce Black Carbon Emissions by as Much as a Third.” Climate and Clean Air Coalition . May 12, 2017.
- Coggins, Shaugn, and James D. Ford. 2021. “Indigenous Peoples and Climate Justice in the Arctic.” SFS: Georgetown Journal of International Affairs. February 23, 2021.
- Copernicus: Europe's eyes on Earth. (2025, 2 6). *Copernicus: January 2025 was the warmest on record globally, despite an emerging La Niña*. Copernicus: Europe's Eye on Earth. Retrieved 8 11, 2025, from <https://climate.copernicus.eu/copernicus-january-2025-was-warmest-record-globally-despite-emerging-la-nina>
- Copernicus. 2025. “Copernicus: January 2025 Was the Warmest on Record Globally, despite an Emerging La Niña.” February 6, 2025. <https://climate.copernicus.eu/copernicus-january-2025-was-warmest-record->

- globally-despite-emerging-la-nina.
- Dalmau, Andreu. 2020. "The Arctic, One of the Planet's Most Sensitive Regions to Climate Change." Submon. July 15, 2020.
- Downie, R. (2023, 9 11). *The Arctic: The huge ice-covered ocean and frozen lands at the top of the world are at risk from climate change*. WWF. Retrieved 8 11, 2025, from <https://www.wwf.org.uk/where-we-work/arctic>
- Dumbrille, Andrew. 2025. "Targeting Black Carbon and Methane at the Arctic Council." High North News. January 13, 2025. <https://www.highnorthnews.com/en/targeting-black-carbon- and-methane-arctic-council>.
- Dyck, C. (2024, 5). On thin ice: The Arctic Council's uncertain future. *Marine Policy*, 163. 10.1016/j.marpol.2024.106060
- EGBCM. 2016. "Arctic Council SAO Plenary Meeting (EDocs Code: ACSAOUS202) Document Title Summary Report from the First Meeting of the Expert Group on Black Carbon and Methane (BCM) Agenda Item Number." <http://hdl.handle.net/11374/1725>.
- Esswein, Ann, and Felie Zernack. 2020. "Pushing Back against the Tide: Vanuatu's Climate Fight." The New Humanitarian . December 1, 2020.
- Estrada, Ernesto, and Eusebio Vargas-Estrada. 2013. "How Peer Pressure Shapes Consensus, Leadership, and Innovations in Social Groups." *Complex Network Applied Mathematics Applied Physics*, (10), 1-5. DOI: 10.1038/srep02905.
- Exner-Pirot, H., Ackrén, M., Loukacheva, N., Nicol, H., Nilsson, A. E., & Spence, J. (2019, 2 5). The Arctic Institute. Retrieved 8 11, 2025, from <https://www.thearcticinstitute.org/form- function-future-arctic-council/>
- Freund, Paul, Anthony Adegbulugbe, Øyvind Christophers, Hisashi Ishitani, William Moomaw, Jose Moreira, Eduardo Calvo, and Eberhard Jochem. 2005. "Carbon Dioxide Capture and Storage." In , 53. New York: Cambridge University Press. <https://archive.ipcc.ch/report/srcs/>.
- Gendler, Alex. 2025. "Why the Arctic Matters in the 21st Century." VoA. January 31, 2025.
- Government of Canada. (2022, 6). *Arctic Council action for reducing black carbon and methane emissions*. Government of Canada. Retrieved 8 11, 2025, from <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/corporate/international-affairs/partnerships-organizations/arctic-reducing-black-carbon-methane.html>
- Government of Canada. (2022, 6). *Arctic Council action for reducing black carbon and methane emissions*. Retrieved 8 11, 2025, from <https://www.canada.ca/en/environment-climate- change/corporate/international-affairs/partnerships-organizations/arctic-reducing-black- carbon-methane.html>
- Government of Iceland. (2021, 10). *Iceland's Policy on Matters Concerning the Arctic Region: Parliamentary Resolution 25/151*. The Ministry for Foreign Affairs of Iceland. Retrieved 8 11, 2025, from https://www.government.is/library/01-Ministries/Ministry-for-Foreign- Affairs/PDF-skjol/Arctic%20Policy_WEB.pdf
- Greenwood, J. (2022, May 4). Op-ed: Move Forward Without Russia: How the Arctic Council Can Keep Up Its Work. *High North News*. <https://www.highnorthnews.com/en/move-forward- without-russia-how-arctic-council-can-keep-its-work>
- Henry, DR Matthew. 2022. "Guest Post: Why Does the Arctic Warm Faster than the Rest of the Planet?" Carbon Brief. November 2, 2022.

- Hu, Shelia. 2025. "Paris Climate Agreement: Everything You Need to Know." NRDC. January 23, 2025.
- IFAW. 2024. "How Climate Change Impacts the Ocean." IFAW. May 28, 2024. <https://www.ifaw.org/international/journal/climate-change-impact-ocean>.
- Illius, Shamsuddin. 2023. "Stability Eludes Climate Refugees in Bangladesh's Sinking Cities." PreventionWeb. January 25, 2023.
- Joint statement on limited resumption of Arctic Council cooperation.* (2022, 6 8). Government of Canada. Retrieved 8 11, 2025, from <https://www.canada.ca/en/global-affairs/news/2022/06/joint-statement-on-limited-resumption-of-arctic-council-cooperation.html>
- Justin, Wilsom. 2022. "Consequences of Rapid Environmental Arctic Change for People." *Study of Environmental Arctic Change*.
- Kang, Shichang, Yulan Zhang, Yun Qian, and Hailong Wang. 2020. "A Review of Black Carbon in Snow and Ice and Its Impact on the Cryosphere." *Earth-Science Reviews*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103346>.
- Koenigk, Torben, Jeff Key, and Timo Vihma. 2020. "Climate Change in the Arctic." In , 673–705. https://doi.org/10.1007/978-3-030-33566-3_11.
- Lindsey, Rebecca, and Michon Scott. 2022. "Climate Change: Arctic Sea Ice Summer Minimum." *Climate.Gov*, October 18, 2022.
- Lindsey, Rebecca. 2023. "Climate Change: Global Sea Level, "August. <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level>.
- Malik, Ishfaq Hussain, Rayees Ahmed, James D. Ford, and Abdur Rahim Hamidi. 2025a. "Arctic Warming: Cascading Climate Impacts and Global Consequences." *Climate* 13 (5): 85. <https://doi.org/10.3390/cli13050085>.
- Meade, J. (2020). *Russia's New Arctic Policy 2035: Implications for Great Power Tension Over the Northern Sea Route*. Retrieved 8 11, 2025, from <https://web.archive.org/web/2014110102>
- Moon, Twila, Andreas Ahlstrøm, Heiko Goelzer, William Lipscomb, and Sophie Nowicki. 2018. "Rising Oceans Guaranteed: Arctic Land Ice Loss and Sea Level Rise." *Current Climate Change Reports* 4 (3): 211. <https://doi.org/10.1007/s40641-018-0107-0>.
- Paul, M. (2022, 6 10). Arctic Repercussions of Russia's Invasion. *Council on Pause, Research on Ice and Russia Frozen Out*. doi:10.18449/2022C39
- Pedersen, Torbjørn. 2012. "Debates over the Role of the Arctic Council." *Ocean Development & International Law* 43 (2): 146–56. <https://doi.org/10.1080/00908320.2012.672289>.
- Piskozub, Jacek. 2017. "Svalbard as a Study Model of Future High Arctic Coastal Environments in a Warming World." *Oceanologia* 59 (4): 613–613. <https://doi.org/10.1016/j.oceano.2017.06.005>.
- Platt, Stephen M., Sabine Eckhardt, Benedicte Ferré, Rebecca E. Fisher, Ove Hermansen, Pär Jansson, David Lowry, et al. 2018. "Methane at Svalbard and over the European Arctic Ocean." *Atmospheric Chemistry and Physics* 18 (23): 17207–24. <https://doi.org/10.5194/acp-18-17207-2018>.
- Plouffe, Joël. 2017. "How the Arctic Council Sets the Tone for International Cooperation." University of Washington. April 12, 2017. <https://jsis.washington.edu/aic/2017/04/12/how-the-arctic-council-sets-the-tone-for-international-cooperation/>.

- Poidevin, Le Olivia. 2025. "Arctic Warming Seen at Three Times Global Average in Years Ahead, UN Weather Agency Says." Routers. May 28, 2025. <https://www.reuters.com/sustainability/cop/arctic-warming-seen-three-times-global-average-years-ahead-un-weather-agency-2025-05-28/>.
- Poinar, K, J.E. Box, T.L. Mote, and B.D. Loomis. 2024. *Greenland Ice Sheet*.
- Prior, Dr Sian, and Andrew Dumbrille. 2025. "Op-Ed: The Clean Arctic Alliance Is Calling for the Arctic Council, under Norway's Leadership, to Adopt New Ambitious Targets That Will Reduce Emissions of Black Carbon and Methane, Writes Dr. Sian Prior and Andrew Dumbrille in This Op-Ed." *High North News*, Januari 13, 2025. <https://www.highnorthnews.com/en/targeting-black-carbon-and-methane-arctic-council>.
- Qi, Xinli, Zhenfu Li, Yiran Zhang, Qiqi Zhang, and Chunrui Song. 2025. "Evolutionary Game Analysis of Arctic Shipping Black Carbon Emission Reduction Strategies Based on Government Regulation and Port Fee Differential Policies." *Humanities and Social Sciences Communications* 12 (1): 986. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05329-2>.
- Quinn, E. (2025, 5 28). *Arctic predicted to warm more than three times faster than global average: WMO report*. Arctic Today. Retrieved 8 11, 2025, from <https://www.arctictoday.com/arctic-predicted-to-warm-more-than-three-times-faster-than-global-average-wmo-report/>
- Quinn, P. K.. 2011. *The Impact of Black Carbon on Arctic Climate*. Arctic Monitoring and Assessment Programme. <https://www.amap.no/documents/download/977/inline>.
- Rakuasa, H., Faris, D. A., & Hidayatullah, M. (2024, 8 24). The Role of Russian Federation Government Policy in Addressing the Impacts of Global Climate Change. *Nusantara Journal of Behavioral and Social Science*, 3(3), 125-132. 10.47679/njbss.202458
- Rohde, R. (2025, January 10). *Global Temperature Report for 2024*. Berkeley Earth. Retrieved August 11, 2025, from <https://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2024/>
- Rottem, Svein Vigeland. 2021a. "Improving the Work of the Arctic Council: Challenges and Recommendations." *Polar Record* 57 (March):8. <https://doi.org/10.1017/S0032247420000492>. Shapovalova, D. (2016). The Effectiveness of the Regulatory Regime for Black Carbon Mitigation in the Arctic. *Arctic Review on Law and Politics*, 7(2). <https://doi.org/10.17585/arctic.v7.427>
- Sobhani, Negin, Sarika Kulkarni, and Gregory R. Carmichael. 2018. "Source Sector and Region Contributions to Black Carbon and PM 2.5 in the Arctic." *Atmospheric Chemistry and Physics* 18 (24): 18123-48. <https://doi.org/10.5194/acp-18-18123-2018>.
- Spence, J., Chenok, H., Rowe, E. W., & Smieszek-Rice, M. (2024, 3 18). Arctic Climate Science: A Way Forward for Cooperation through the Arctic Council and Beyond. *Arctic Geopolitics, Security, and Governance*. <https://www.belfercenter.org/publication/arctic-climate-science-way-forward-cooperation-through-arctic-council-and-beyond?utm>
- The White House. (2023, 10 18). *Implementation Report for the 2022 National Strategy for the Arctic Region Implementation Report*. The White House. Retrieved 8 11,

- 2025, from <https://bidenwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2023/10/NSAR-Implementation-Plan.pdf>
- United Nations. 2025. “Climate Change: World Likely to Breach 1.5°C Limit in next Five Years.” May 28, 2025. <https://news.un.org/en/story/2025/05/1163751>.
- Whaley, Cynthia H., Rashed Mahmood, Knut von Salzen, Barbara Winter, Sabine Eckhardt, Stephen Arnold, Stephen Beagley, et al. 2022. “Model Evaluation of Short-Lived Climate Forcers for the Arctic Monitoring and Assessment Programme: A Multi-Species, Multi-Model Study.” *Atmospheric Chemistry and Physics* 22 (9): 5775–5828. <https://doi.org/10.5194/acp-22-5775-2022>.
- WMO. (2025, 5 28). Global climate predictions show temperatures expected to remain at or near record levels in coming 5 years. <https://wmo.int/news/media-centre/global-climate-predictions-show-temperatures-expected-remain-or-near-record-levels-coming-5-years>
- Xu, J.-W., Martin, R. V., Morrow, A., Sharma, S., Huang, L., Leaitch, W. R., Burkart, J., Schulz, H., Zanatta, M., Willis, M. D., Henze, D. K., Lee, C. J., Herber, A. B., & Abbatt, J. P. (2017, 10 10). Source attribution of Arctic black carbon constrained by aircraft and surface measurements. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 17(19), 11971-11989. 10.5194/acp-17-11971-2017
- Yang, Xin, Ziqing Zhang, Zhiyuan Cui, and Siyang Cai. 2024. “International Regulatory Framework for Black Carbon Emissions from Arctic Shipping: Current Situation, Problems, and Development.” *Sustainability* 16 (23): 10656. <https://doi.org/10.3390/su162310656>.