

BAGIAN 3

MENGIDENTIFIKASI *TIPPING POINT* DI ASEAN BERDASARKAN SEKTOR

Bagian ini menyajikan analisis terhadap enam sektor prioritas di ASEAN yang dibahas pada Bagian 2. Dalam setiap analisis sektor, laporan ini berupaya untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

Konteks sektor global

- Apa **konteks global** mengenai bagaimana sektor ini akan melakukan dekarbonisasi?
- Apa saja **solusi rendah karbon inti** yang akan mendorong dekarbonisasi?

Konteks sektor geografis

- Bagaimana kemajuan transisi sektoral di **tingkat ASEAN**?
- Apakah ada **peluang atau tantangan** yang spesifik untuk kawasan ini?

Status solusi

- Bagaimana **status** solusi inti yang diadopsi di tingkat ASEAN **saat ini**?
- Apakah baru dalam tahap **pengembangan**, atau diadopsi di pasar khusus (*niche market*), atau mulai masuk ke **pasar massal**?

Status *tipping point*

- Seberapa dekat kita dengan ***tipping point***, untuk membantu solusi tersebut menembus pasar massal?
- Apa **kesenjangan utama** yang harus diatasi untuk memicu hal tersebut?

Perhitungan *tipping point & lever*

- Bagaimana **perbandingan biaya saat ini** dan **potensi biaya di masa depan** dari **solusi rendah karbon** dibandingkan dengan **solusi lama/petahana**?

Kondisi target & kemajuan untuk memicu *tipping point*

- Bagaimana **status kondisi *tipping point* saat ini** dan **potensi di masa depan** (keterjangkauan, daya tarik dan aksesibilitas)?

AMONIA HIJAU UNTUK BAHAN BAKAR PELAYARAN

KONTEKS SEKTOR GLOBAL



Adapted from IRENA

- ~90% dari perdagangan global dilakukan melalui pelayaran, sebagian besar dengan kapal jarak jauh. Jenis kapal ini bertanggungjawab atas ~85% emisi.^A
- Dekarbonisasi sektor pelayaran dapat dilakukan melalui sumber energi alternatif untuk melengkapi efisiensi operasional dan energi.
- Lokasi pelabuhan menentukan pentingnya dan pengaruhnya dalam industri pelayaran, termasuk untuk upaya dekarbonisasi. 30 pelabuhan terbesar di dunia bertanggung jawab atas 60% perdagangan peti kemas global.^B
- Solusi terdepan untuk bahan bakar bersih adalah amonia dan metanol hijau, mengingat adanya batasan kerapatan energi untuk mesin listrik atau bahan bakar hidrogen, serta keterbatasan ketersediaan biomassa berkelanjutan. Amonia hijau adalah solusi yang menjadi fokus analisis ini, karena tantangan dalam memperoleh CO₂ berkelanjutan secara hemat biaya untuk metanol hijau.

Rute pelayaran global jarak jauh penting^C

Vessel type	Goods	Route	Volume (m tonnes, 2019)
 Container-ships	Diversified-mainline	Transpacific mainline	202
		Asia-Europe mainline	235
		Transatlantic mainline	58
 Dry bulk	Diversified - non-mainline	Non-mainline East-West	193
		North-South	89
		South-South	144
		Intra-regional	405
	Iron ore	Australia-China	689
		Brazil-China	212
		Australia-Japan	62
		Australia-South Korea	53
		Brazil-Malaysia	29
		South Africa-China	17
Soyabeans	Brazil-China	58	
	United States-China	23	
Bauxite	Guinea-China	38	
	Australia-China	31	
Manganese	South Africa-China	11	
Nickel ore	Philippines-China	25	
	Indonesia-China	18	

ASEAN berada di persimpangan antara rute pelayaran besar/sangat besar yang menyumbang setidaknya 10% dari volume pelayaran global. Hal ini berarti ASEAN memiliki posisi strategis untuk mempengaruhi upaya dekarbonisasi pelayaran global.

Catatan: [A] Systemiq (2023), The Breakthrough Effect: How to Trigger a Cascade of Tipping Points to Accelerate the Net Zero Transition; World Shipping Council (n.d.); IRENA (2022), A Pathway to Decarbonise the Shipping Sector by 2050; B) Global Maritime Forum (2023) Fuelling the decarbonisation of iron ore shipping between Western Australia and East Asia with clean ammonia; C) Getting to Zero Coalition (2021), The Next Wave Green Corridors.

KONTEKS SEKTOR GEOGRAFIS



- Asia Tenggara memiliki 5 dari 30 pelabuhan teratas dalam hal keseluruhan aktivitas bongkar-muat di pelabuhan (*throughput*) (Singapura, Klang, Tanjung Pelepas, Tanjung Priok, dan Ho Chi Minh memiliki >5 juta TEU (*twenty-foot equivalent unit*) *throughput* tahunan).²
- Singapura memiliki 20+% pangsa permintaan *bunkering* global,³ membuat strategi *bunkering*-nya penting bagi pelayaran global.
- ASEAN sebagai penerima manfaat dari koridor hijau.⁴ Koridor maritim hijau kemungkinan besar akan berperan sebagai pendorong fase pasar khusus dalam penggunaan amonia hijau sebagai bahan bakar pelayaran, dan ASEAN berada di tengah-tengah beberapa koridor (misalnya, koridor Australia-Asia Timur, koridor Kontainer Antarbenua).
- ASEAN sudah memiliki infrastruktur amonia sebagai dasar. Saat ini terdapat 12 pelabuhan bongkar/muat amonia di ASEAN, walaupun masih banyak pengembangan yang harus dilakukan untuk mencapai kemampuan *bunkering*, termasuk pengadaan kapal.

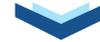
STATUS SOLUSI GLOBAL

Tahapan status solusi: ● Pengembangan solusi > ● Pasar khusus > ● Pasar massal



Amonia hijau sebagai solusi bahan bakar pelayaran masih dalam tahap pengembangan lebih lanjut.

- Penggunaan amonia hijau untuk pelayaran memerlukan pemenuhan empat aspek berikut:
 - 1) **Infrastruktur untuk *bunkering***: Perlu adanya keamanan penanganan amonia dan analisis dampak. Masih dalam tahap pengembangan.⁵
 - 2) **Produksi amonia hijau**: Proyek-proyek amonia hijau sedang berjalan, namun masih dalam skala percontohan. Di pasar khusus (*niche market*).⁵
 - 3) **Pengembangan mesin kapal**: Saat ini belum ada kapal bermesin amonia yang digunakan. Masih dalam tahap pengembangan.⁵
 - 4) **Keamanan penanganan**: Diperlukan untuk memasuki pasar massal. Pelabuhan utama (seperti Singapura) telah melakukan beberapa studi. Masih dalam tahap pengembangan.⁵
- Pengembangan teknologi mengalami kemajuan pesat. Hingga Q1 2022, 30% dari proyek kapal baru dan 25% dari proyek *bunkering* & infrastruktur global adalah untuk amonia.⁴



Hanya hidrogen/amonia hijau yang termurah (+ pajak karbon atau subsidi yang setara) yang akan mencapai kesetaraan biaya dengan HFO, dan proyeksi biaya produksi di ASEAN tidak mencapai hal tersebut. Ditambah lagi dengan fakta bahwa 90% dari kapal global dibuat di Asia Timur,⁷ diperkirakan bahwa kontribusi ASEAN untuk amonia hijau sebagai bahan bakar pelayaran lebih terkait ke *bunkering*, bukan produksi.

TIPPING POINT DAN STATUS LAJU ADOPSI

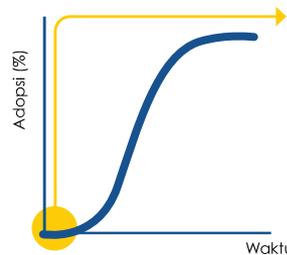
Status tipping point

Legenda: ✓ Sebagian besar tercapai ● Tercapai di beberapa kasus — Tidak tercapai

TIPPING POINT 1
Harga amonia hijau (\$/ton) vs BBM berat

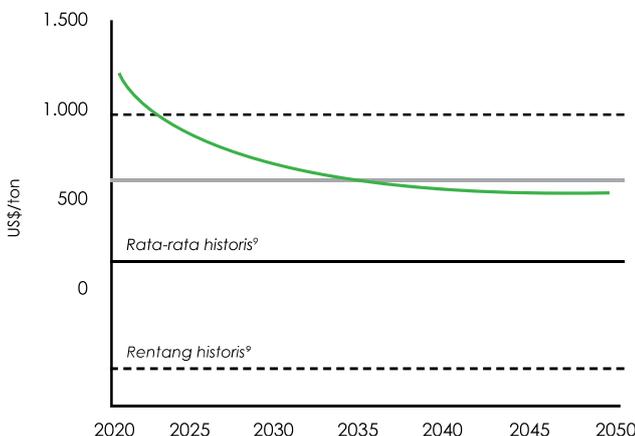
- **Tipping point akan berfokus pada harga amonia hijau vs harga bahan bakar yang ada saat ini, yaitu Bahan Bakar Minyak berat (*Heavy Fuel Oil/HFO*).**
- Karena solusi ini masih pada tahap pengembangan, **tipping point belum tercapai.**

Status adopsi saat ini



Pemanfaatan amonia hijau sebagai bahan bakar pelayaran masih dalam tahap awal. Pengembangan lebih lanjut dan sinkronisasi setiap aspek (infrastruktur, mesin kapal, produksi bahan bakar) diperlukan untuk percepatan adopsi.

TIPPING POINT UNTUK PELAYARAN GLOBAL



Kesetaraan biaya: membutuhkan harga hidrogen hijau sebesar \$1,6/kg + harga karbon \$100/ton atau subsidi yang setara.⁹ Subsidi pemerintah seperti IRA (*Inflation Reduction Act* di Amerika Serikat) dapat semakin mempercepat titik kritis ini.

HFO + Subsidi yang Setara

Amonia Hijau (Setara HFO)⁹

Heavy Fuel Oil (HFO)¹⁰

Meskipun kesetaraan biaya bahan bakar memerlukan waktu dan dukungan dari pemerintah, **TCO kapal berbahan bakar amonia dapat bersaing untuk beberapa rute dengan bantuan subsidi** (misalnya, IRA), berdasarkan studi yang dilakukan oleh *Global Maritime Forum*.

Catatan: [1] IRENA (2022), A Pathway to Decarbonise the shipping sector by 2050 [2] World Shipping Council (n.d.), The Top 50 Container Ports; [3] SeaTrade Maritime, Minerva (n.d.); [4] Global Maritime Forum (2021), The Next Wave: Green Corridors; [5] Analysis Systemiq; [6] Getting to Zero Coalition (2022) Mapping of Zero Emission Pilots and Demonstration Projects; [7] United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (2022), Data kapal yang dibuat berdasarkan negara; [8] Systemiq (2023), The Breakthrough Effect: How to Trigger a Cascade of Tipping Points to Accelerate the Net Zero Transition; [9] Making Mission Possible (2022), Making 1.5-Aligned Ammonia Possible; [10] INSEE Data (n.d).

KETERJANGKAUAN

- **Kesetaraan biaya untuk amonia hijau sebagai bahan bakar pelayaran vs. HFO**, dengan bantuan subsidi. Tantangan kesetaraan biaya ini sebagian besar karena 2 ton NH₃ setara dengan 1 ton HFO dalam hal volume energi.
- **Pengembangan koridor hijau utama yang melewati wilayah ASEAN** (misalnya jalur utama Asia-Eropa).

- ✗ **Biaya kepemilikan total** dari kapal berbahan bakar amonia hijau diperkirakan akan ~70% lebih tinggi daripada HFO pada tahun 2030,¹¹ namun beberapa rute dapat mencapai biaya yang bersaing, seperti yang dipaparkan oleh studi GMF terbaru.
- ✗ **Kesetaraan harga bisa terjadi pada tahun 2035** ketika harga hidrogen hijau turun (~\$1,6/kg), namun hanya di lokasi yang menguntungkan dan ditambah dengan harga CO₂/subsidi yang sebanding sebesar ~\$100/tCO₂.¹ *Emissions trading system* Uni Eropa (ETS UE) akan mengenakan pajak sebesar 50% dari emisi untuk kapal yang berlabuh di pelabuhan-pelabuhan Uni Eropa.¹²
- ✗ **Tidak ada indikasi dari pemerintah ASEAN untuk memberikan subsidi** untuk pengembangan koridor hijau.

Aksi kunci untuk mempercepat progress:

- Penyesuaian kebijakan:** Pajak karbon untuk penggunaan HFO dalam pelayaran.
- Pengembangan ammonia hijau.** Insentif untuk pengembangan koridor hijau, termasuk bunkering ammonia dan investasi teknologi lainnya.

DAYA TARIK

- **Insentif pasar dan dorongan pasar untuk menyediakan pelayaran rendah karbon.** Ketika perusahaan-perusahaan yang menggunakan jalur pelayaran bertujuan untuk mengurangi emisi Lingkup 3, maka dekarbonisasi dalam pelayaran akan segera terjadi.
- **Keamanan & regulasi internasional yang diperbarui** untuk mengatasi masalah penanganan dan keamanan seputar ammonia.
- **Dampak bersih amonia yang terbukti positif.** Kekhawatiran mengenai dampak penggunaan amonia terhadap siklus nitrogen alami perlu diatasi.
- **Penegakan pelayaran rendah karbon**, baik melalui pelabuhan maupun peraturan karbon regional atau negara.

- ✓ **IMO mulai melaksanakan upaya dekarbonisasinya** melalui program *Carbon Intensity Indicator*.¹²
- ✓ **Perusahaan-perusahaan mulai meminta perusahaan pelayaran untuk memberikan laporan emisi karbon kapal** sebagai bagian dari pemilihan vendor.¹²
- ✓ **Beberapa pelabuhan internasional telah meningkatkan persyaratan standar polusi** bagi kapal untuk berlabuh, dan ETS UE akan mengenakan pajak sebesar 50% dari emisi untuk kapal yang berlabuh di pelabuhan-pelabuhan Eropa.¹²
- ✓ **Beberapa koalisi telah dibangun**, misalnya, *Cargo Owners for Zero Emissions Vessels (COZEV)* atau *Zero-Emissions Maritime Buyers Alliance (ZEMBA)*.

Aksi kunci untuk mempercepat progress:

- Penyesuaian kebijakan dan regulasi.** Regulasi yang lebih ketat di pelabuhan terkait polusi dan emisi.
- Insentif pasar.** Premi hijau untuk kapal yang menggunakan bahan bakar rendah karbon atau bahan bakar alternatif.
- Memfasilitasi koalisi pasar untuk pelayaran hijau.**

AKSESIBILITAS

- **Tersedia beberapa pelabuhan besar dengan infrastruktur bunkering**, terfokus pada *hub* utama dan sekunder di ASEAN (misalnya Pelabuhan Singapura, Vietnam, Indonesia).
- **Galangan kapal mengembangkan kapasitas untuk membangun atau melakukan retrofit kapal** agar dapat beroperasi dengan aman dan efisien menggunakan amonia.
- **Keamanan & peraturan internasional yang diperbarui** untuk mengatasi masalah penanganan dan keamanan eputar amonia.

- ✓ **Rencana dan studi telah dilakukan untuk terminal impor/bunkering** di pelabuhan-pelabuhan utama (Rotterdam, Hamburg, dan Singapura).¹³
- ✗ **Antrian untuk galangan kapal** masih menjadi kendala utama karena terlalu banyaknya permintaan.
- ✓ **Model pertama diharapkan tersedia pada tahun 2026** (contohnya, Pelayaran Pasifik Timur telah memesan kapal amonia).⁷
- ✗ **Peraturan keselamatan dan pelatihan ulang tenaga kerja untuk penanganan amonia** belum dikeluarkan atau dimulai.

Aksi kunci untuk mempercepat progress:

- Meningkatkan kemampuan bunkering.**
- Mempercepat kemampuan manufaktur kapal berbahan bakar ammonia hijau.**
- Memasukkan penggunaan ammonia dalam standar dan peraturan keselamatan global.**

Legenda: ✓ Progres berjalan dengan baik ✓ Progres beragam ✗ Progres tidak terjadi (atau terjadi sangat lambat)

Catatan: Pedoman pemeringkatan kondisi pendukung *tipping point*: Keterjangkauan: Hijau – Kesetaraan harga tercapai, Kuning tua – Kesetaraan harga dapat tercapai dengan bantuan lever sebelum 2030, Merah – Kesetaraan harga mungkin hanya bisa tercapai setelah 2030. Daya tarik & Aksesibilitas: Hijau – Tidak ada hambatan bagi *tipping point*, Kuning tua – Saat ini ada hambatan bagi *tipping point*, namun kemajuan pesat sedang terjadi, Merah – Saat ini ada hambatan bagi *tipping point* dan kemajuannya hingga saat ini masih terbatas. [11] Maersk- McKinney Moller Center for Zero Carbon Shipping (Oktober 2021), Industry Transition Strategy; [12] Wawancara dengan ahli dan pelaku industri; [13] Ammonia Energy Association (Agustus 2022).

FOKUS ASEAN UNTUK AMONIA HIJAU

- **Meningkatkan infrastruktur bunkering untuk menyediakan juga bahan bakar rendah karbon.** Posisi geografis strategis yang selaras dengan rute pelayaran utama yang ada dan peningkatan kemampuan untuk menyediakan aktivitas bunkering di Singapura atau Indonesia.
- **Membangun kemampuan pembuatan kapal untuk mesin kapal pelayaran rendah karbon.** Khususnya Vietnam, karena ada kelebihan permintaan di galangan kapal Jepang dan Korea.
- **Membangun hubungan yang strategis dengan negara/sector swasta yang memiliki produksi hidrogen/amonia hijau yang rendah.** Perjanjian strategis dengan sektor swasta penggerak pertama (*first mover*) yang dapat menyediakan produsen amonia berbiaya rendah, seperti Australia.

Untuk menyatukan tiga fokus peluang tersebut, negara-negara ASEAN harus mempertimbangkan pengembangan kawasan industri hijau (misalnya, untuk nikel di Filipina dan Indonesia) untuk memicu koridor hijau strategis berskala besar yang baru ke Cina atau kawasan manufaktur baterai lainnya, di mana koridor hijau ini juga harus mengintegrasikan dekarbonisasi pelayaran ke dalam perencanaannya. Dengan meningkatnya minat terhadap rantai nilai baterai rendah karbon, hal ini merupakan pendekatan strategis yang perlu diujicoba bersama-sama oleh pemerintah di seluruh ASEAN.

