



SustainaBlue

HEIs stands for Higher Education Institutions

Industri Makanan Laut yang Berkembang: Trend, Peluang dan Cabaran yang Muncul

Pengembangan Akuakultur, Protein Alternatif dan Pasaran Globalisasi



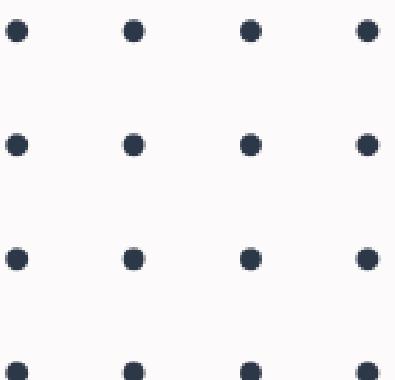
Co-funded by
the European Union

Dibiayai oleh Kesatuan Eropah. Walau bagaimanapun, pandangan dan pendapat yang dinyatakan adalah pandangan pengarang sahaja dan tidak semestinya mencerminkan pandangan Kesatuan Eropah atau Agensi Eksekutif Pendidikan dan Kebudayaan Eropah (EACEA). Kesatuan Eropah mahupun EACEA tidak boleh bertanggungjawab ke atas mereka.

Project: 101129136 — SustainaBlue — ERASMUS-EDU-2023-CBHE



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember





SustainaBlue

HEIs stands for Higher Education Institutions

RAKAN PROJEK

Malaysia



Indonesia



Greece



Cyprus



Co-funded by
the European Union

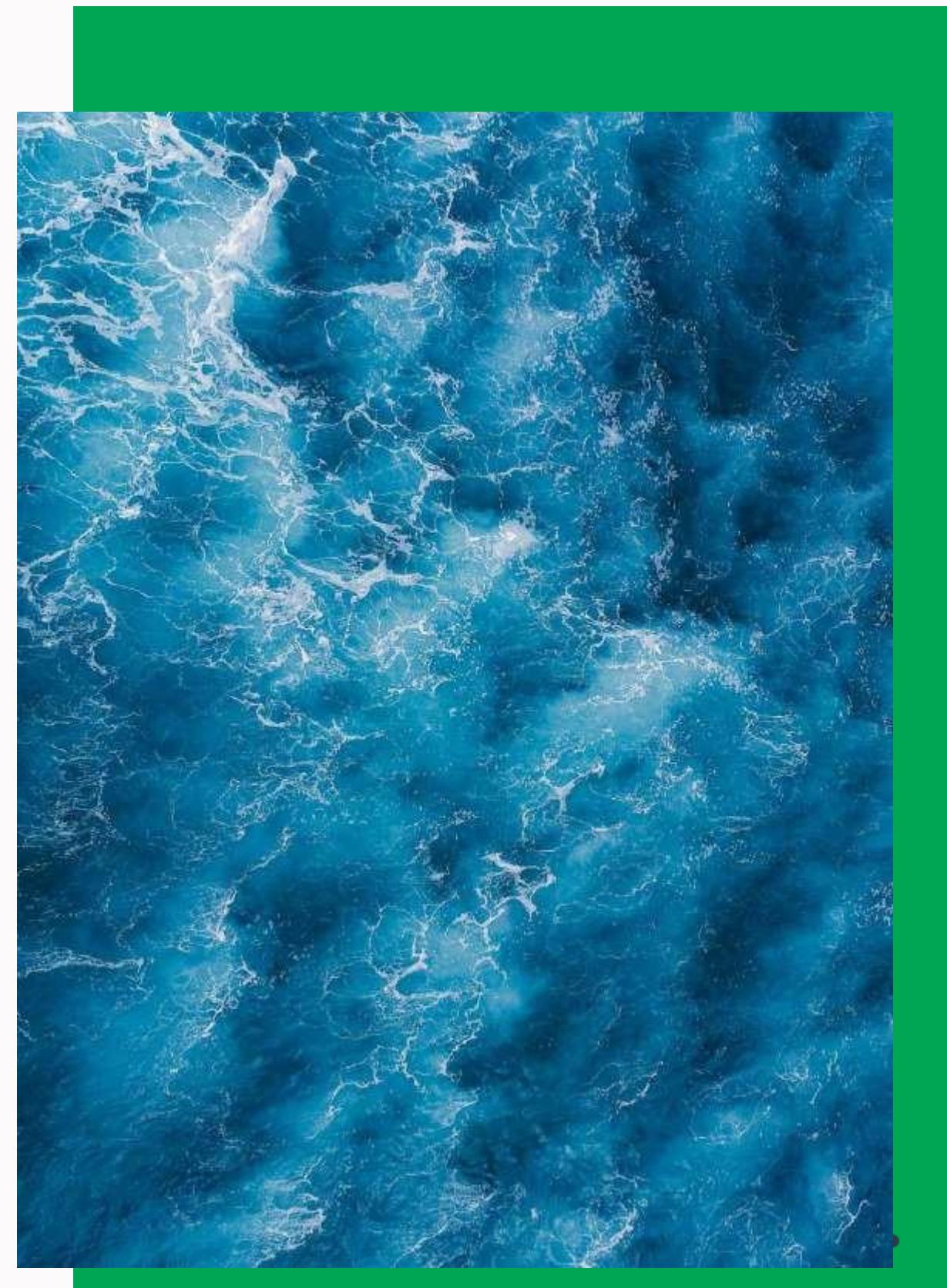
Dibiayai oleh Kesatuan Eropah. Walau bagaimanapun, pandangan dan pendapat yang dinyatakan adalah pandangan pengarang sahaja dan tidak semestinya mencerminkan pandangan Kesatuan Eropah atau Agensi Eksekutif Pendidikan dan Kebudayaan Eropah (EACEA). Kesatuan Eropah mahupun EACEA tidak boleh bertanggungjawab ke atas mereka.

Project: 101129136 — SustainaBlue — ERASMUS-EDU-2023-CBHE



Isi Kandungan

- # Mengapa makanan laut penting di peringkat global?
- # Kepentingan makanan laut dan pemacu pertumbuhan
- # Keadaan semasa perikanan & akuakultur global
- # Dinamik pasaran & Perdagangan
- # Aliran baru muncul 1: Pengembangan akuakultur – enjin pertumbuhan
- # Peluang dalam pengembangan akuakultur
- # Cabaran dalam pengembangan akuakultur
- # Penyelesaian untuk pertumbuhan akuakultur yang mampan
- # Trend baru muncul 2: Peningkatan protein alternatif
- # Jenis & potensi manfaat makanan laut alternatif
- # Cabaran untuk makanan laut alternatif
- # Tinjauan masa depan & keutamaan penyelidikan untuk alternatif makanan laut
- # Trend baru muncul 3: Globalisasi pasaran dalam perdagangan makanan laut
- # Peluang & Cabaran Globalisasi
- # Menyesuaikan diri dengan dinamik pasaran global
- # Cabaran menyeluruh utama dalam industri makanan laut
- # Penyelesaian bersepadu & tindak balas dasar
- # Kesimpulan: Ke arah transformasi biru
- # Bawa pulang utama & seruan bertindak



• • • •
• • • •
• • • •
• • • •



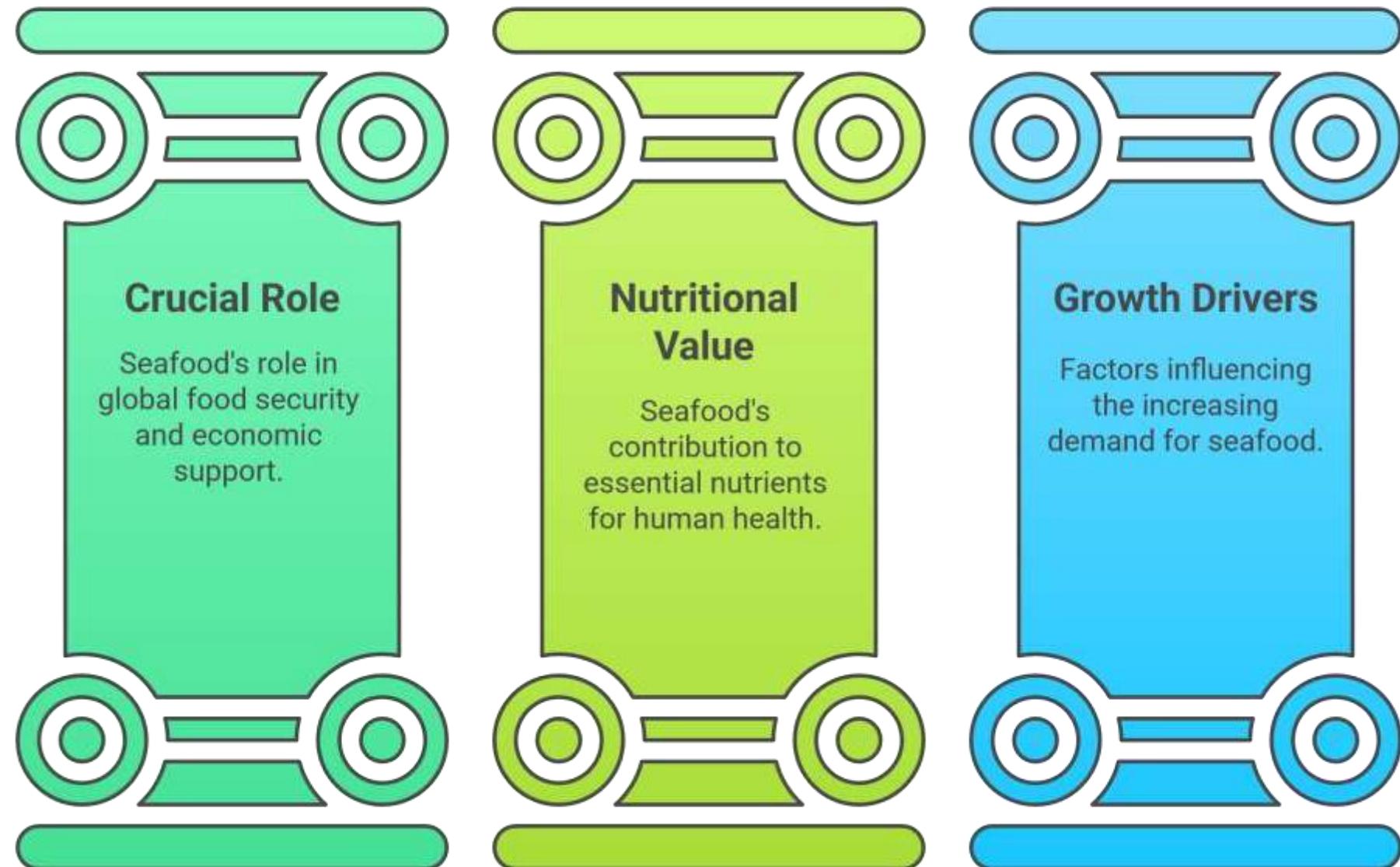
Pendahuluan

Ungkapan "Penerokaan arah aliran, peluang dan cabaran yang muncul dalam industri makanan laut, seperti peningkatan protein alternatif, pengembangan akuakultur dan globalisasi pasaran" merujuk kepada **mengkaji anjakan dinamik yang berlaku dalam sektor makanan laut global**. Trend utama yang muncul ialah **pengembangan pesat akuakultur**, yang telah meningkatkan sumbangannya dengan ketara kepada bekalan makanan global dan dijangka terus berkembang, berpotensi membekalkan lebih 60% ikan makanan menjelang 2030. Peluasan ini memberikan peluang seperti memenuhi **permintaan makanan global yang semakin meningkat** dan membangunkan teknologi perladangan yang lestari seperti Sistem Akuakultur Recirculating (RAS) dan akuakultur luar pesisir. Walau bagaimanapun, ia juga membawa cabaran, termasuk kesan alam sekitar seperti pelepasan nutrien dan sumbangan kepada perubahan iklim, serta kawalan penyakit dan pergantungan kepada sumber makanan.

Tambahan pula, **globalisasi pasaran** telah menjadikan sektor makanan laut sangat saling berkaitan, didorong oleh usaha mencari sumber, mengurangkan kos pengeluaran dan pelaburan yang menguntungkan, menawarkan pengguna kepelbagaian pilihan makanan aquatik yang lebih luas. Penyepaduan global ini memberikan cabaran seperti **tekanan ke atas perikanan tangkapan liar** akibat eksplotasi berlebihan, keperluan kebersihan yang ketat dan potensi konflik perdagangan. Trend penting yang muncul untuk menangani keimbangan ini ialah **peningkatan protein alternatif**, termasuk makanan laut berasaskan tumbuhan dan sel. Alternatif ini menawarkan peluang berpotensi untuk **mengurangkan tekanan ke atas ekosistem aquatik** dan makanan laut konvensional dengan menjadi kurang intensif sumber, sambil membentangkan cabaran yang berkaitan dengan **keberkesanan kos, skalabiliti, halangan peraturan dan penerimaan pengguna**.

Kepentingan & Pemacu Pertumbuhan Makanan Laut

Seafood's Global Impact



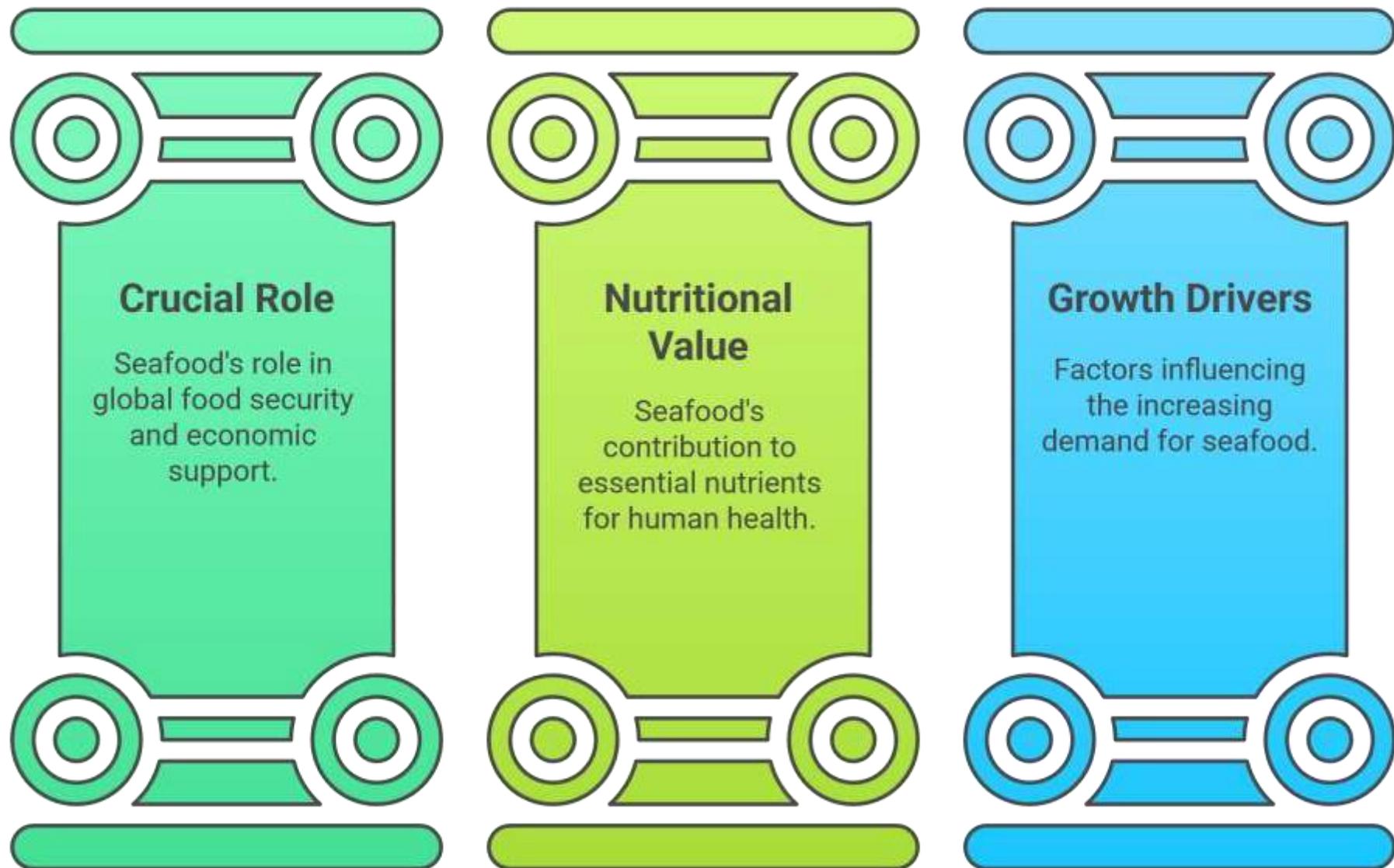
- **Peranan Penting:** Makanan laut adalah sebahagian daripada sistem makanan global, menyediakan makanan, pekerjaan dan pendapatan kepada berjuta-juta orang, terutamanya dalam ekonomi berpendapatan rendah dan sederhana (Kelling et al., 2023).
- **Nilai Nutrisi** (FAO, 2007): Ia merupakan sumber utama protein berkualiti tinggi, lipid dan mikronutrien penting seperti asid lemak omega-3, vitamin dan mineral.
 - Lebih 1 bilion orang bergantung kepada ikan sebagai sumber protein haiwan utama mereka.
 - Untuk 3.3 billion orang, makanan akuatik menyediakan sekurang-kurangnya 20% daripada purata pengambilan protein haiwan per kapita mereka.



Images designed using napkin.ai

Kepentingan & Pemacu Pertumbuhan Makanan Laut

Seafood's Global Impact



- **Pemacu Pertumbuhan:** Pertumbuhan populasi global, peningkatan pendapatan, dan pembandaran mendorong permintaan makanan laut yang meningkat.
 - Penggunaan ikan global per kapita meningkat kepada 20.5 kg pada 2018 (FAO, 2022).



Images designed using napkin.ai



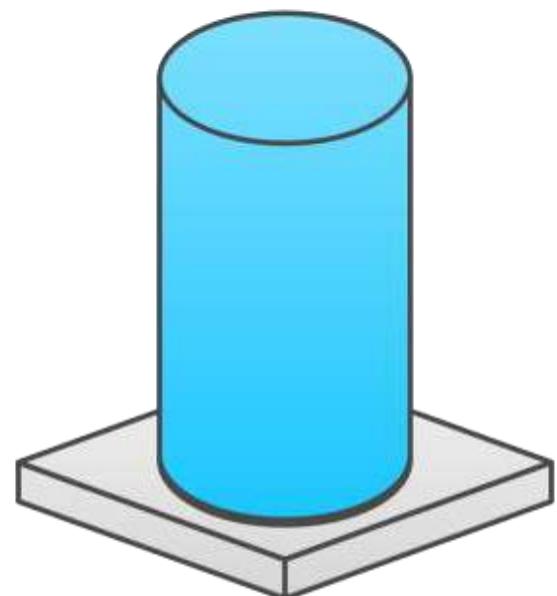
Keadaan Semasa Perikanan & Akuakultur Global

Global Fisheries and Aquaculture Production

179



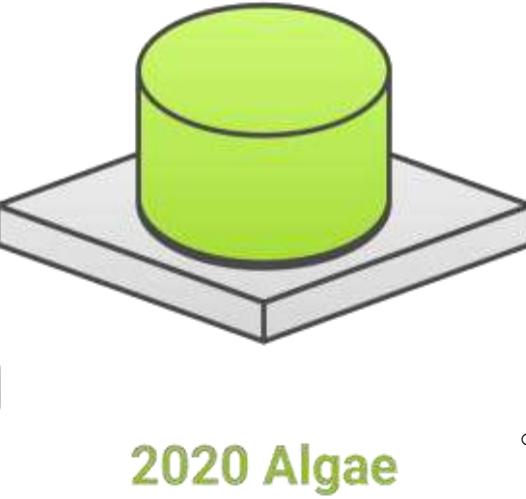
122.6



2020

Production with significant algae contribution

87.5



2020 Aquatic Animals

Major component of 2020 production

35.1



2020 Algae

Significant algae contribution in 2020

2018

Record total production year

Images designed using napkin.ai



- **Gambaran Keseluruhan Pengeluaran:** Jumlah pengeluaran perikanan dan akuakultur mencapai rekod 179 juta tan pada 2018, dan 122.6 juta tan pada 2020 (87.5 juta haiwan akuatik, 35.1 juta alga) (FAO, 2022).
- **Perikanan Tangkap:** Pengeluaran sebahagian besarnya terbantut sejak 1990 (FAO, 2022).
 - Kira-kira 60% stok ikan ditangkap sepenuhnya, dan lebih 34% ditangkap secara berlebihan.
 - Kebimbangan berterusan mengenai eksplotasi berlebihan dan tekanan ekosistem.
- **Akuakultur:** Telah menyumbang pertumbuhan pengeluaran makanan laut sejak 1990, membekalkan lebih separuh daripada semua ikan yang dimakan sejak 2014.
 - Pada tahun 2020, pengeluaran akuakultur berkembang di semua wilayah kecuali Afrika (Mesir dan Nigeria, walaupun negara Afrika lain menyaksikan pertumbuhan 14.5%).
 - Asia terus mendominasi akuakultur dunia, menghasilkan 91.6% daripada jumlah keseluruhan (FAO, 2022).



Dinamik & Perdagangan Pasaran

Seafood Market Dynamics & Trade

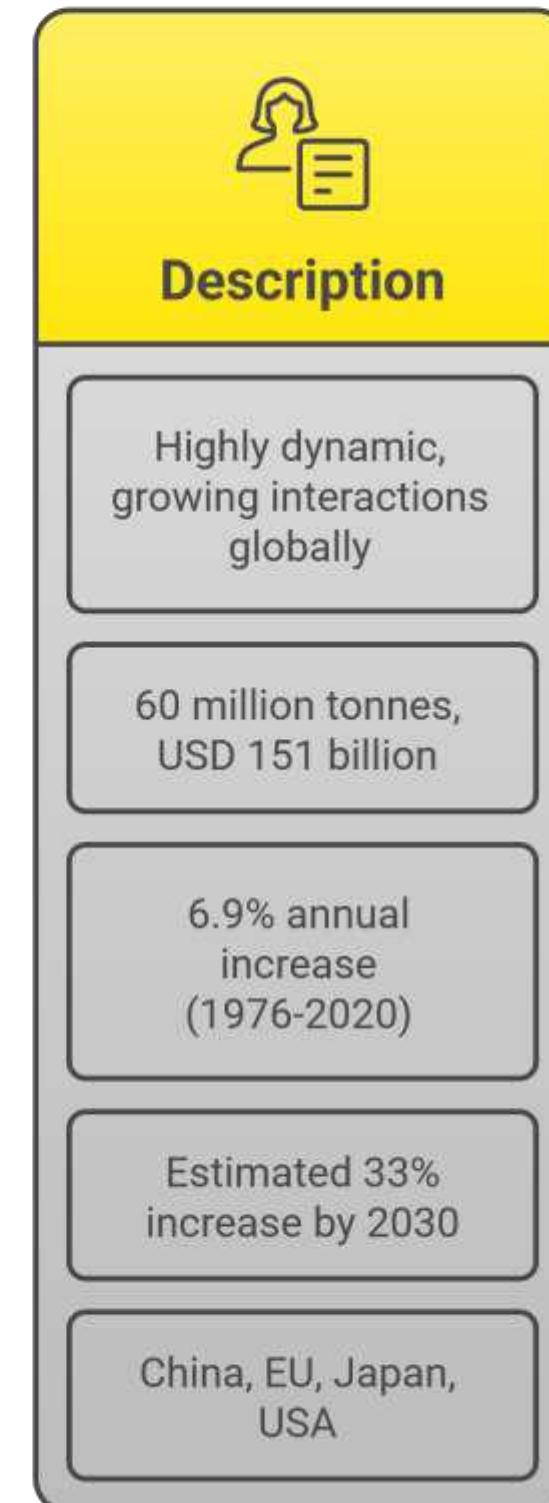
Globalization

Trade Volume

Export Growth

Price Trends

Major Players



- **Sektor Global:** Sektor makanan laut sangat dinamik dan semakin global, dengan interaksi yang semakin meningkat merentas negara dan benua (Han et al., 2024).
- **Jumlah Dagangan:** Makanan laut adalah antara komoditi makanan yang paling banyak didagangkan. Pada tahun 2020, eksport produk akuatik dunia berjumlah kira-kira 60 juta tan, bernilai USD 151 bilion.
 - Nilai eksport global meningkat pada kadar pertumbuhan tahunan purata sebanyak 6.9% dari segi nominal dari 1976 hingga 2020 (FAO, 2022).



Dinamik & Perdagangan Pasaran

Seafood Market Dynamics & Trade

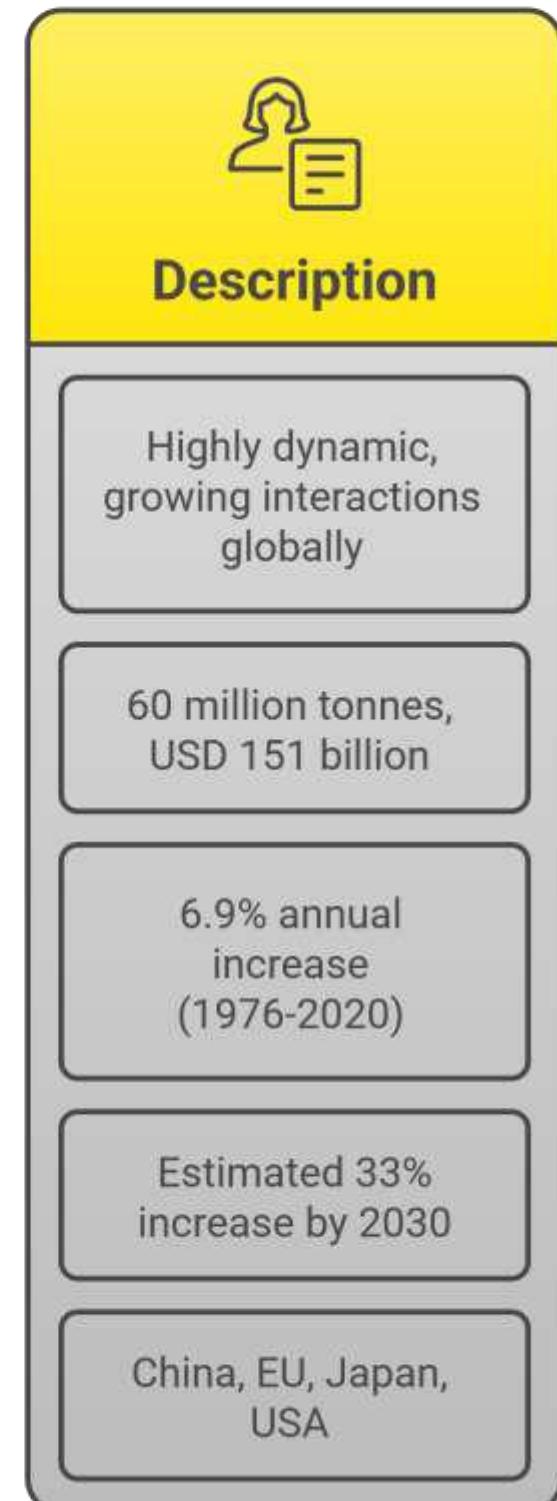
Globalization

Trade Volume

Export Growth

Price Trends

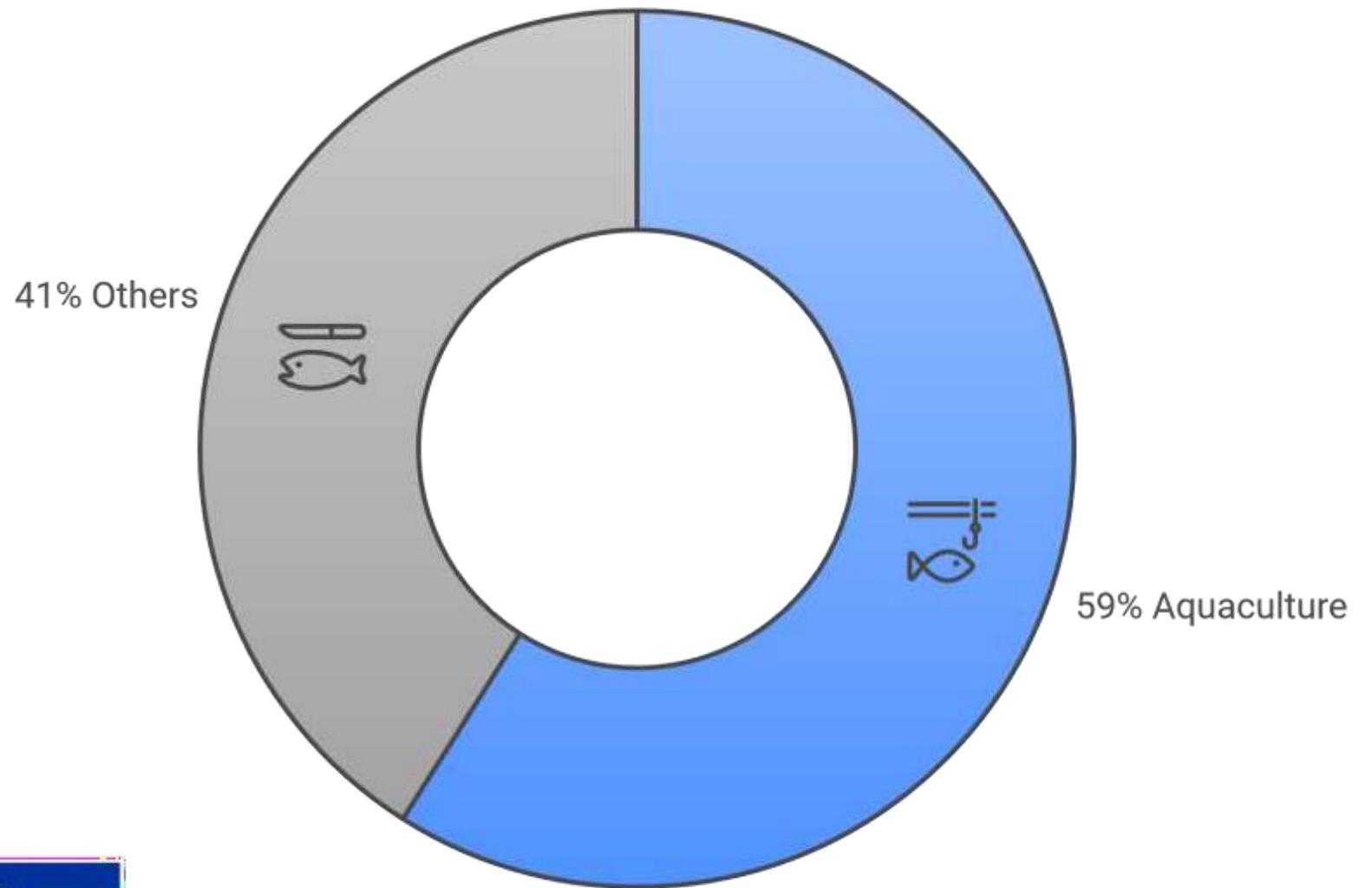
Major Players



- **Trend Harga:** Harga produk akuatik yang didagangkan di peringkat antarabangsa dianggarkan meningkat sebanyak 33% dari segi nominal menjelang 2030 (OECD/FAO, 2021).
 - Ini didorong oleh peningkatan pendapatan, pertumbuhan penduduk, permintaan yang kukuh, pengurangan bekalan dan peningkatan kos pengeluaran (cth., makanan, tenaga, minyak ikan).
- **Pemain Utama:** China ialah pengeksport dan pengimport utama makanan akuatik. Kesatuan Eropah, Jepun dan Amerika Syarikat juga merupakan pengimport penting (FAO, 2022).

Trend Muncul 1: Pengembangan Akuakultur – Enjin Pertumbuhan

Contribution of Aquaculture to Aquatic Food Supply by 2030



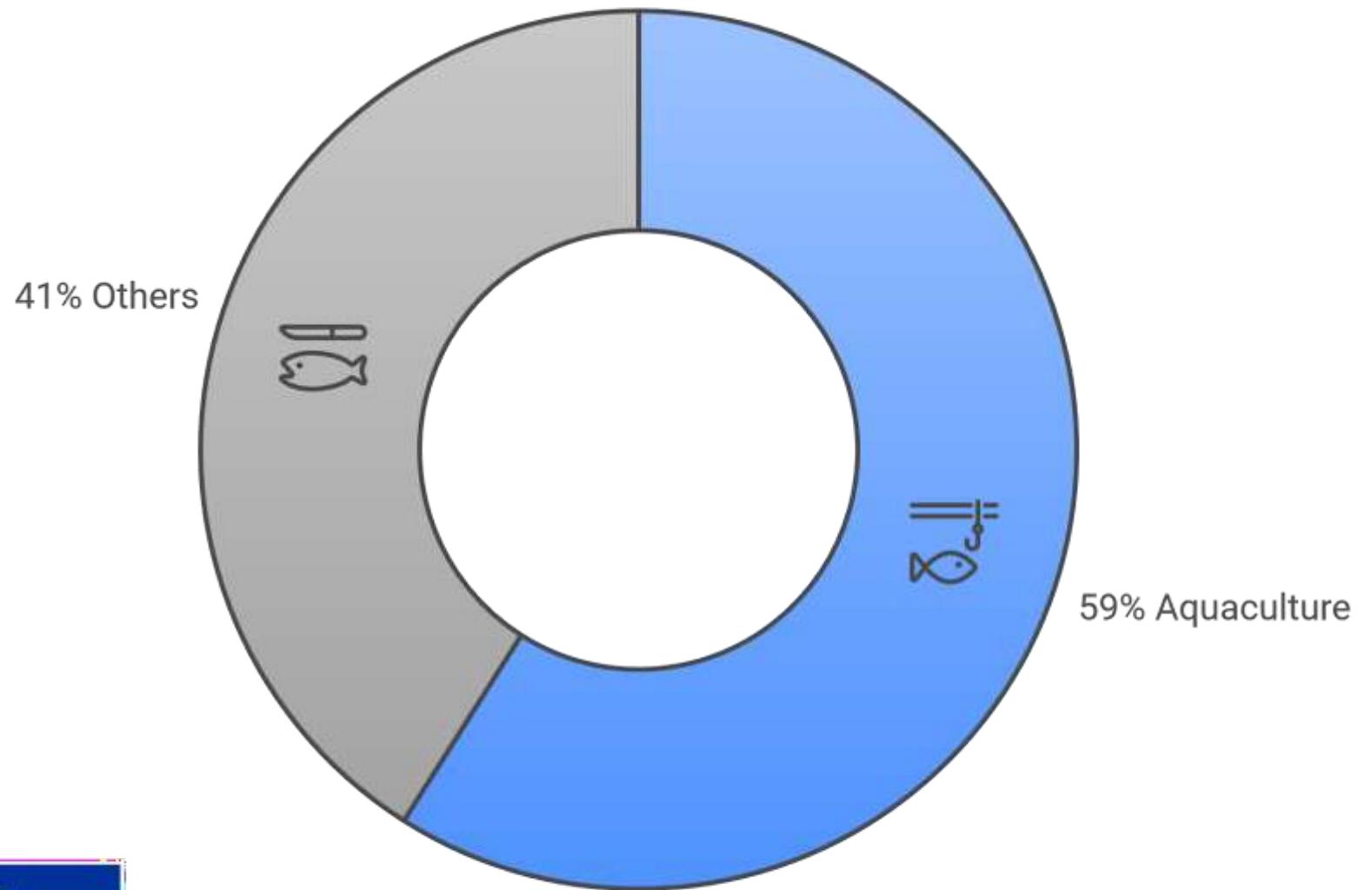
Images designed using napkin.ai

- **Sumber Pertumbuhan Utama:** Akuakultur ialah sektor yang paling pesat berkembang dalam industri makanan di seluruh dunia dan merupakan pemacu utama peningkatan bekalan makanan laut(FAO, 2022).
- **Unjuran Masa Depan:** Pengeluaran haiwan akuatik diramalkan meningkat 14% lagi menjelang 2030, terutamanya disebabkan oleh pertumbuhan akuakultur yang mampan (OECD/FAO, 2023).
 - Pengeluaran akuakultur diunjurkan mencecah 106 juta tan pada tahun 2030.
 - Ia dijangka menyumbang 59% makanan akuatik yang tersedia untuk kegunaan manusia menjelang 2030, meningkat daripada 56% pada 2020.



Trend Muncul 1: Pengembangan Akuakultur – Enjin Pertumbuhan

Contribution of Aquaculture to Aquatic Food Supply by 2030



Images designed using napkin.ai

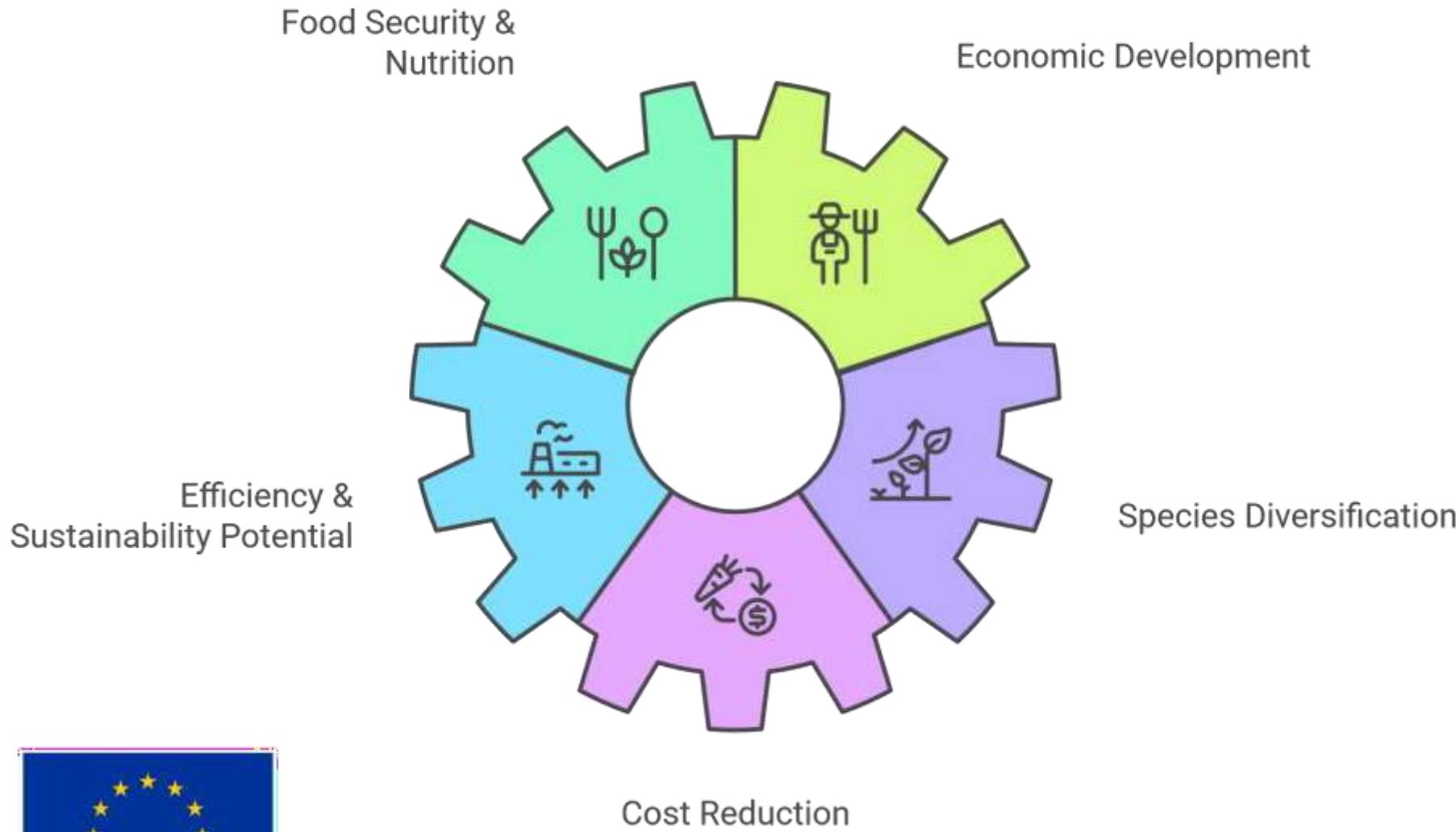
- **Inovasi Teknologi:** Pembangunan pesat disebabkan oleh pelaburan besar-besaran sektor swasta dan inovasi teknologi, termasuk intensifikasi dengan kepadatan stok yang lebih tinggi, peningkatan penggunaan makanan dan tenaga untuk pengurusan air (FAO, 2022).
 - Akuakultur moden memerlukan modal dan pengetahuan.





Peluang dalam Pengembangan Akuakultur (FAO, 2022; Hilborn et al., 2018)

Aquaculture Expansion Opportunities



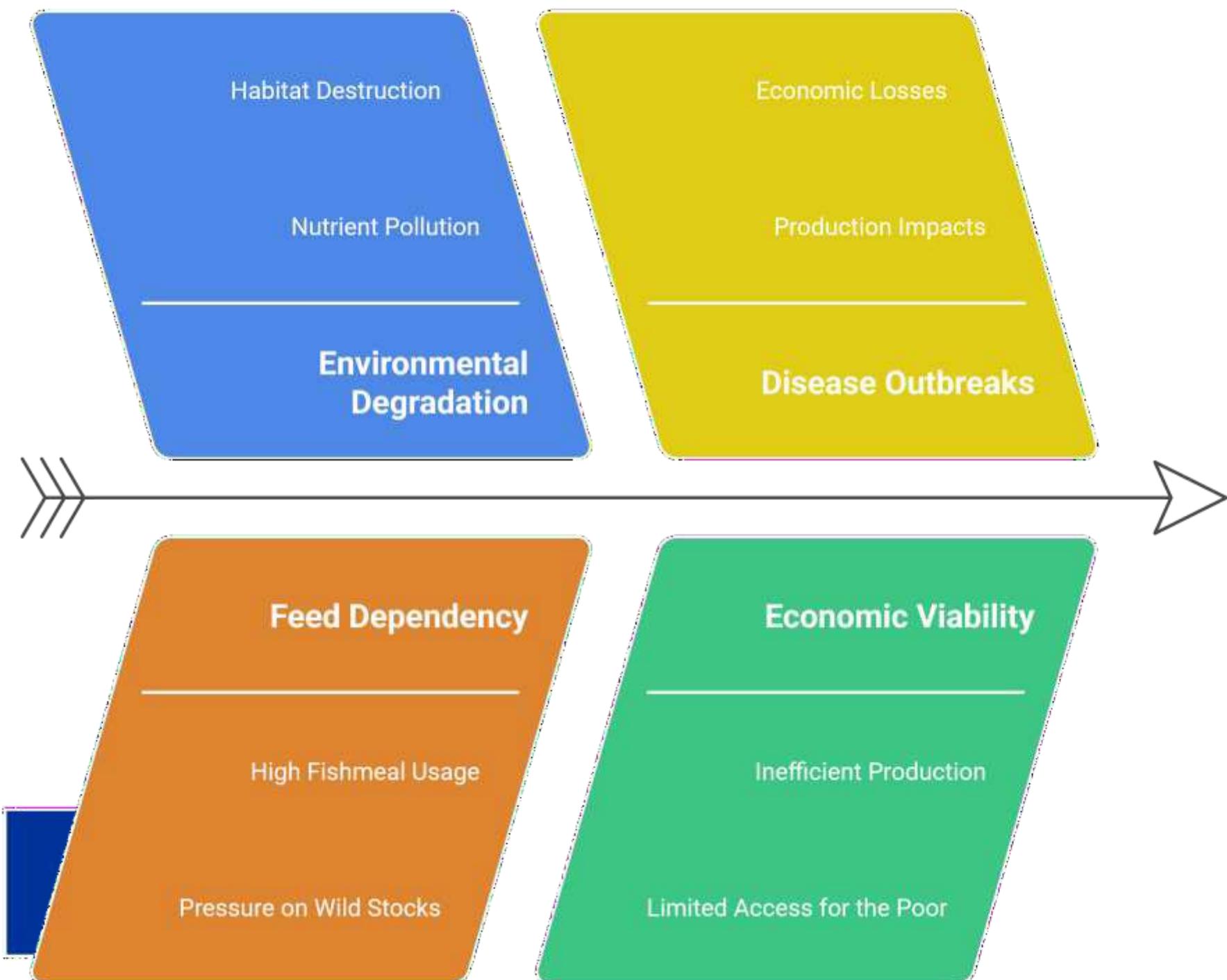
Images designed using napkin.ai

- **Keselamatan Makanan & Pemakanan:** Menangani permintaan dan keselamatan makanan global, menawarkan diet sihat yang kaya dengan asid lemak, protein, vitamin dan mineral.
- **Pembangunan Ekonomi:** Ciri utama keselamatan makanan dan ekonomi tempatan, menjana pendapatan dan pekerjaan, terutamanya di kawasan luar bandar.
- **Potensi Kecekapan & Kelestarian:** Industri yang agak muda dengan potensi besar untuk berinovasi ke arah sistem kesan alam sekitar yang rendah.
 - Pengeluaran akuakultur boleh mempunyai kesan alam sekitar yang lebih rendah daripada banyak pengeluaran ternakan lain (cth., daging lembu) (Hilborn et al., 2018).
- **Kepelbagaian Spesies:** Pembangunan spesies baru seperti tuna dan ikan kod sedang diternak, bersama-sama spesies yang sudah mapan seperti tilapia, ikan mas dan Pangasius/ikan keli, yang menunjukkan pertumbuhan terpantas.
- **Pengurangan Kos:** Peluang besar untuk mengurangkan kos melalui penyelidikan genetik dan penggantian makanan. Industri salmon Norway mengurangkan kos sebanyak 60% dalam 20 tahun melalui bioteknologi dan pengurusan.



Cabaran dalam Pengembangan Akuakultur (FAO, 2007; OECD/FAO, 2022)

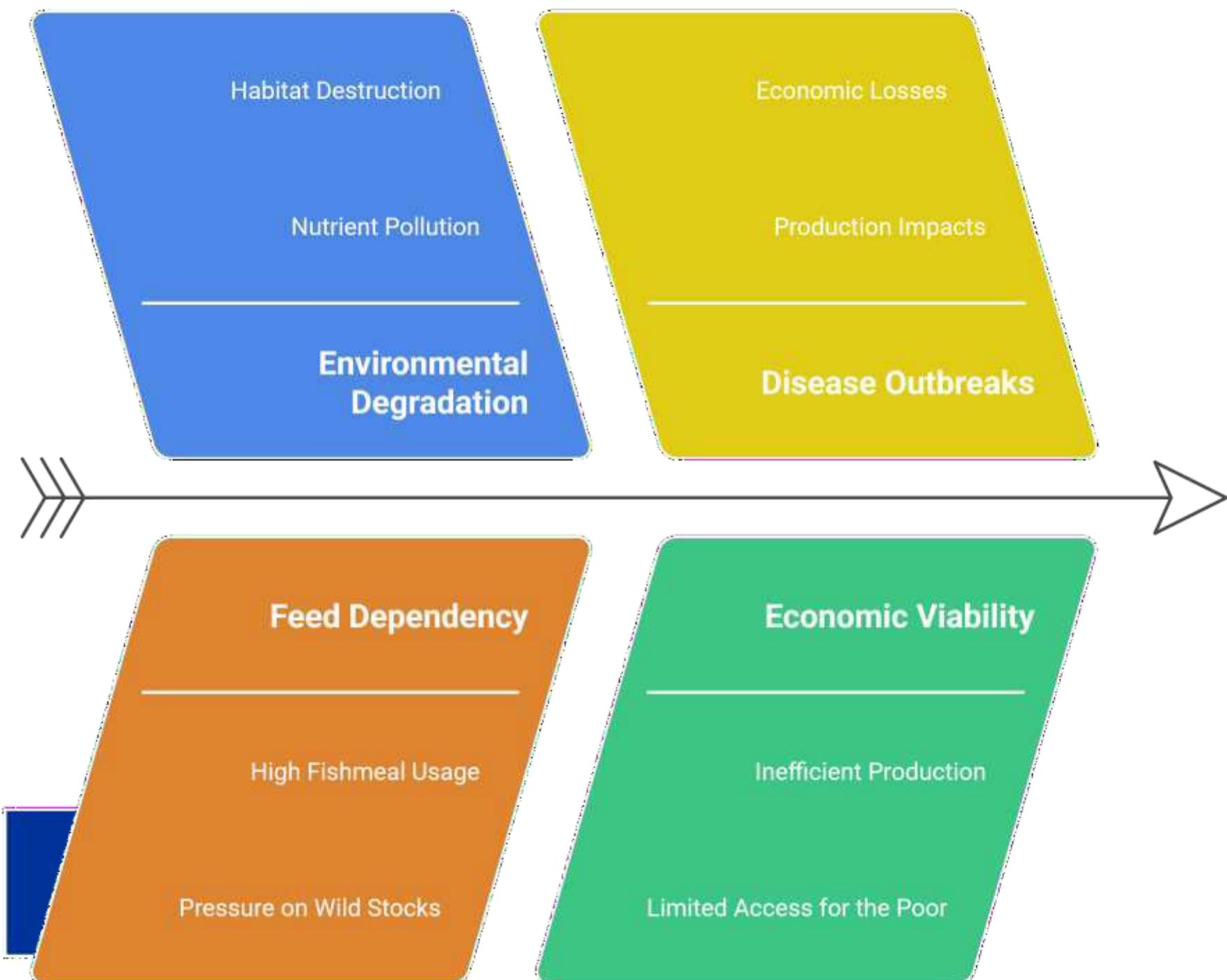
Challenges in Aquaculture Expansion



- **Kemerosotan Alam Sekitar:** Amalan tidak lestari membawa kepada pencemaran nutrien, tahap oksigen berkurangan, pencemaran tanah daripada kumbahan, dan kemusnahan habitat.
 - Sistem tertutup, sambil mengurangkan pelepasan nutrien, boleh mempunyai keperluan tenaga yang ketara, selalunya daripada bahan api fosil, menyumbang kepada kesan perubahan iklim.
- **Kebergantungan Suapan:** Pengeluaran dan penggunaan suapan adalah pemacu penting kesan alam sekitar.
 - Tepung ikan mewakili 50–70% bahan makanan ikan dan 60–70% daripada perbelanjaan operasi ladang.
 - Permintaan untuk tepung ikan dan minyak ikan mungkin akan menjadi lebih kuat, meningkatkan tekanan terhadap pengurangan stok ikan laut liar.

Cabaran dalam Pengembangan Akuakultur (FAO, 2007; OECD/FAO, 2022)

Challenges in Aquaculture Expansion

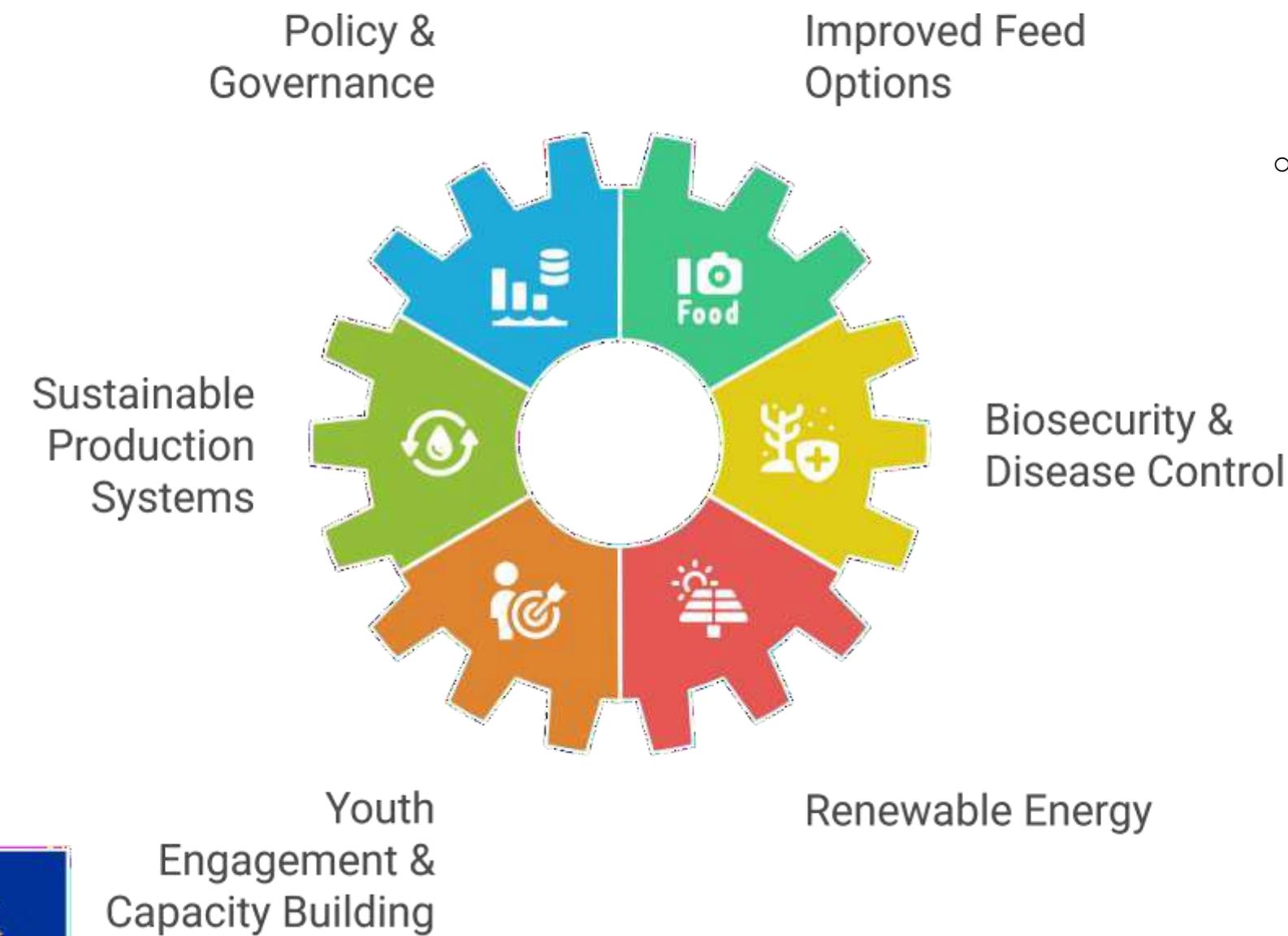


- **Wabak Penyakit:** Wabak penyakit utama dalam akuakultur (cth., Sindrom Kematian Awal dalam udang, ISA dalam salmon) memberi kesan besar kepada pengeluaran.
- **Risiko Kesihatan Awam:** Intensifikasi membawa kepada penggunaan berlebihan bahan kimia berbahaya, steroid dan antibiotik, menyumbang kepada rintangan antimikrobial (AMR) dan morbiditi manusia.
- **Daya Maju Ekonomi:** Bagi negara yang mempunyai sektor akuakultur yang baru muncul, pendekatan "Aqua-Nationalism" (fokus ke dalam) boleh menyebabkan pengeluaran yang kurang cekap, harga yang lebih tinggi dan pengurangan akses untuk golongan miskin disebabkan oleh pemindahan teknologi dan halangan import yang terhad.

Penyelesaian untuk Pertumbuhan Akuakultur Mampan

(FAO, 2022)

Strategies for Sustainable Aquaculture Growth



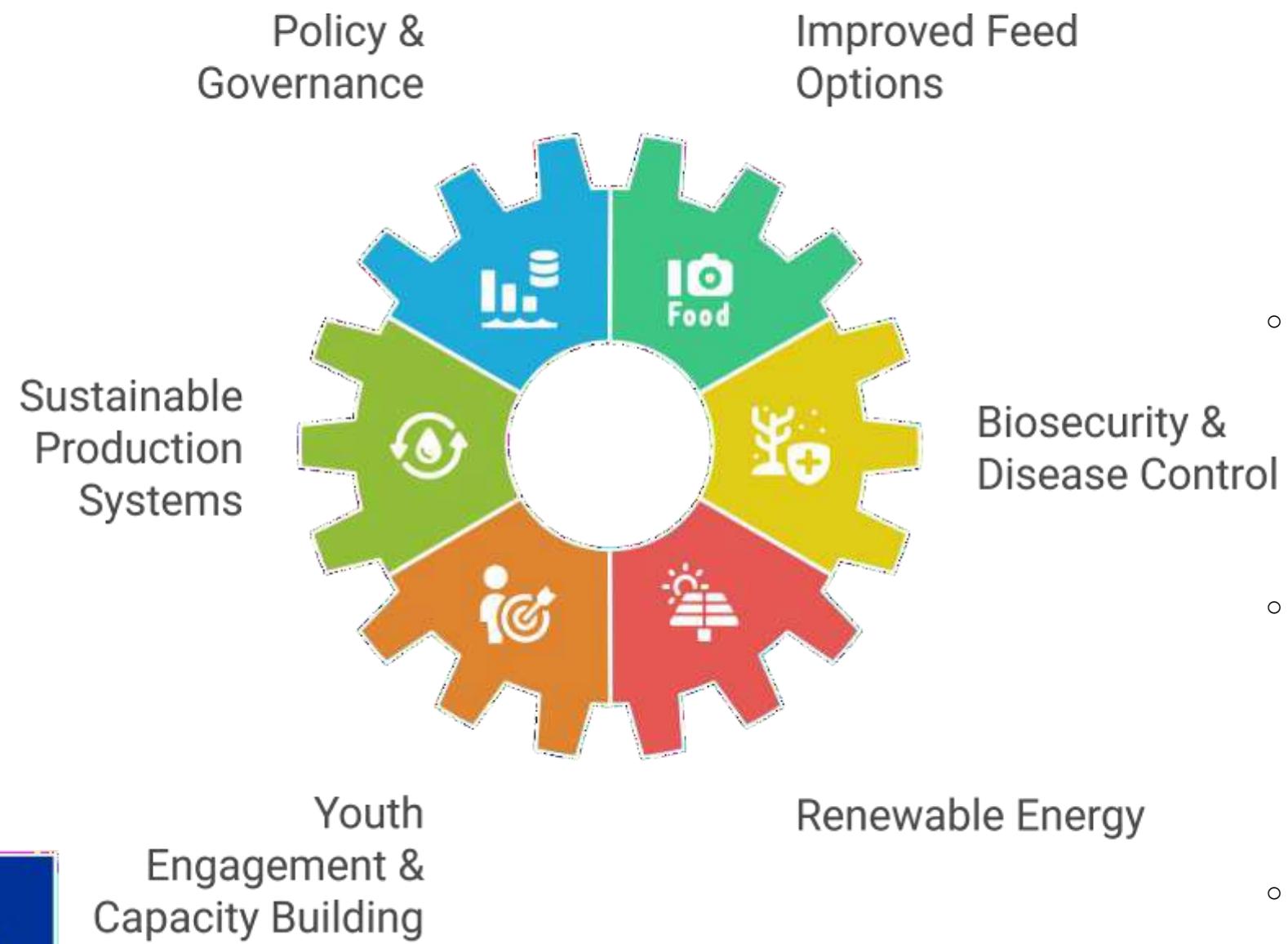
- **Dasar & Tadbir Urus**: Membangun dan melaksanakan atau meningkatkan rancangan akuakultur negara untuk pembangunan mampan. Ini termasuk memperkemas pelesenan dan mewujudkan amalan alam sekitar yang baik.
- **Pilihan Suapan yang Diperbaiki**: Utamakan pilihan suapan baharu dan lebih mesra alam.
 - Menggantikan ikan segar dengan pemangkasan dalam pengeluaran tepung ikan dan minyak ikan (FMFO) adalah lebih mesra alam daripada makanan serangga/alga.
 - Gunakan sumber protein alternatif seperti makanan darah, makanan sampingan ayam, lalat askar hitam, kacang soya dan rumpai laut untuk mengurangkan pergantungan pada tepung ikan.



Penyelesaian untuk Pertumbuhan Akuakultur Mampan

(FAO, 2022)

Strategies for Sustainable Aquaculture Growth



- **Sistem Pengeluaran Mampan**: Melabur dalam Sistem Akuakultur Peredaran Semula (RAS) dan akuakultur luar pesisir untuk meminimumkan pelepasan nutrien, mengurangkan kesan ke atas kualiti air dan mencapai skala ekonomi.
 - Menggalakkan Akuakultur Multi-Trofik Bersepadu (IMTA) untuk mengoptimumkan penggunaan nutrien dan mengurangkan keperluan makanan.
- **Biosekuriti dan Kawalan Penyakit**: Laksanakan Laluan Pengurusan Progresif untuk Meningkatkan Biosekuriti Akuakultur (PMP/AB) untuk mengurus risiko dan mencegah penyebaran penyakit.
- **Penglibatan Belia & Pembinaan Kapasiti**: Menangani tenaga kerja yang semakin tua dengan menarik dan melibatkan generasi baharu belia yang mahir dan pintar teknologi.
- **Tenaga Boleh Diperbaharui**: Menggalakkan penggunaan solar PV, biofuel, haba geotermal dan sistem mikro hidroelektrik dalam rantai nilai akuakultur untuk mengurangkan pergantungan dan kos bahan api fosil.





Comparing Alternative Seafood Market Dynamics

 Established Market Presence

 Lower to Higher Value

Plant-based Seafood



Trend Muncul 2: Kebangkitan Protein Alternatif (FAO, 2022;

Jessica et al., 2021; OECD, 2010)

 Nascent Market Stage

 Focus on High Value

Cell-based Seafood

Images designed using napkin.ai

- **Menangani Permintaan & Kelestarian:** Makanan laut alternatif (berasaskan tumbuhan, terbitan penapaian, dan berasaskan sel) muncul sebagai sumber makanan baharu yang berpotensi untuk menambah bekalan makanan laut masa hadapan.
 - . Pembangunan ini boleh melengkapkan inisiatif sedia ada untuk perikanan dan akuakultur yang mampan.

Jenis Makanan Laut Alternatif :

- **Makanan laut berasaskan tumbuhan:** Diperbuat daripada tumbuhan (daratan atau akuatik), termasuk hasil penapaian. Produk terdiri daripada nilai yang lebih rendah (tuna dalam tin, burger ikan) kepada nilai yang lebih tinggi (tuna mentah, salmon, udang).
- **Makanan laut berasaskan sel:** Dihasilkan melalui kultur sel. Fokus pada spesies bernilai lebih tinggi seperti tuna sirip biru, salmon, udang.

Status Pasaran (Kemas kini):

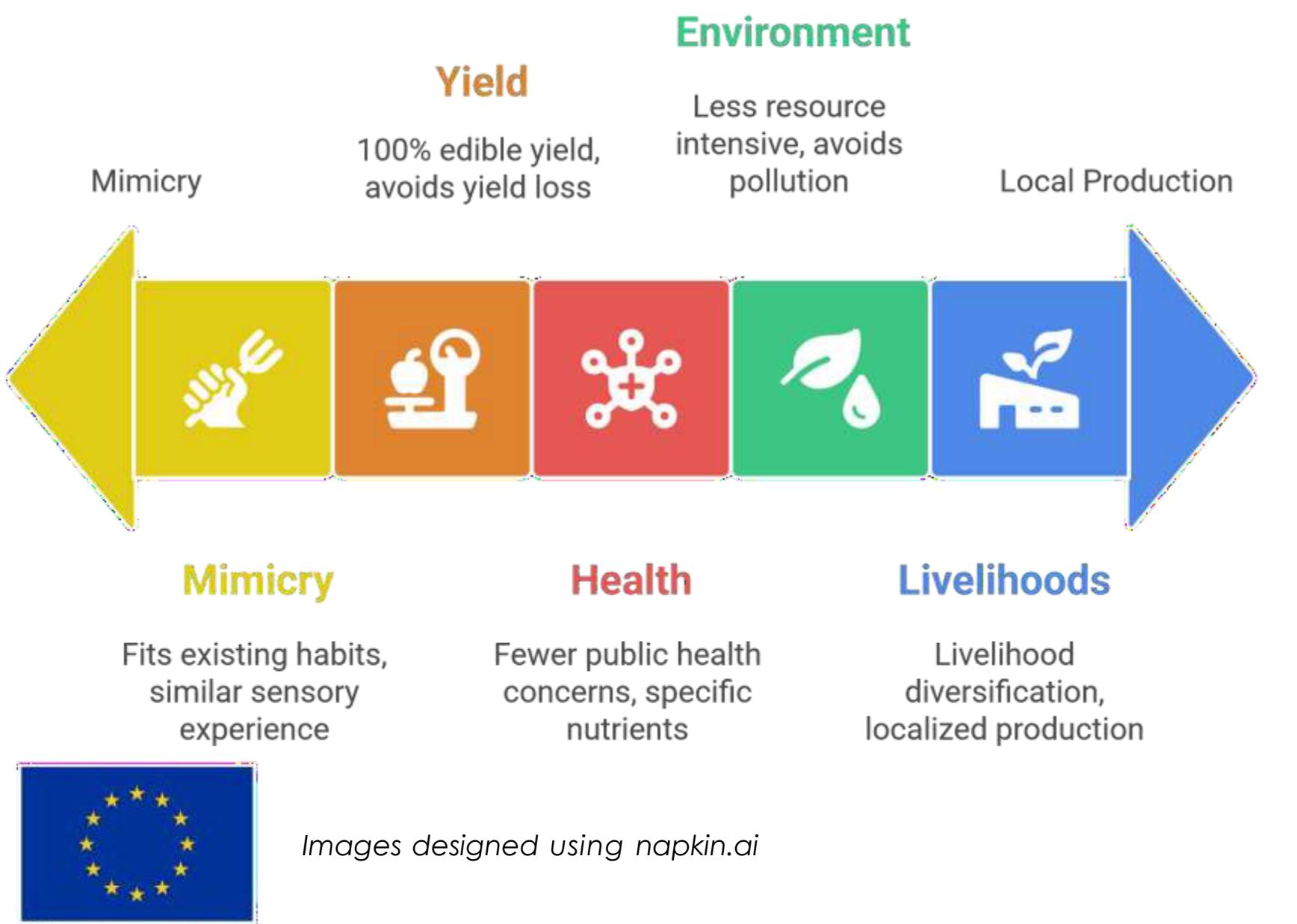
- **Makanan laut berasaskan tumbuhan** telah pun memasuki pasaran di Asia, Eropah dan Amerika Utara. Pasaran global dianggarkan berjumlah USD 22.5 juta pada 2019.
- **Makanan laut berasaskan sel adalah baru lahir (<10 syarikat),** jualan tidak dijangka sehingga 2022 (pelesenan dijangka).



Jenis & Potensi Manfaat Makanan Laut Alternatif (FAO, 2022;

Jessica et al., 2021; OECD, 2010)

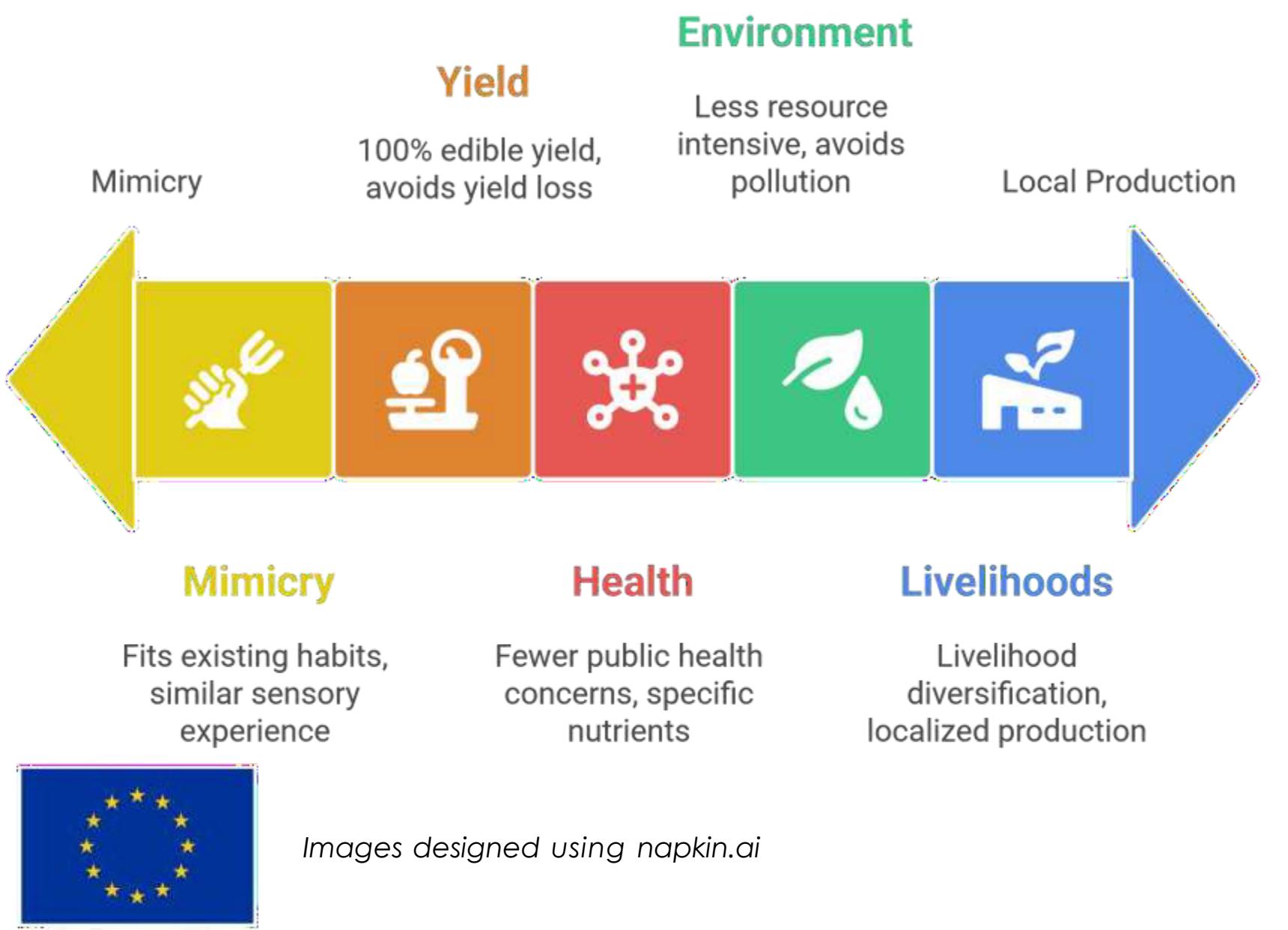
Alternative seafood benefits range from mimicry to local production.



- **Mimikri & Rayuan Pengguna:** Direka bentuk untuk meniru rasa, tekstur, rupa dan/atau sifat pemakanan makanan laut konvensional.
 - Boleh mempunyai daya tarikan yang lebih besar jika ia sesuai dengan tabiat penggunaan sedia ada dan memberikan pengalaman deria yang serupa.
- **Kecekapan Hasil:** Dihasilkan pada asasnya 100% hasil boleh dimakan, mengelakkan ~60% kehilangan hasil pengeluaran makanan laut konvensional.
- **Kesihatan & Keselamatan:** Menawarkan lebih sedikit keimbangan kesihatan awam (cth., bahan cemar, penyakit zoonosis, rintangan antimikrob).
 - Boleh dibangunkan dengan profil nutrien khusus untuk menangani kekurangan.

Jenis & Potensi Manfaat Makanan Laut Alternatif (FAO, 2022; Jessica et al., 2021; OECD, 2010)

Alternative seafood benefits range from mimicry to local production.



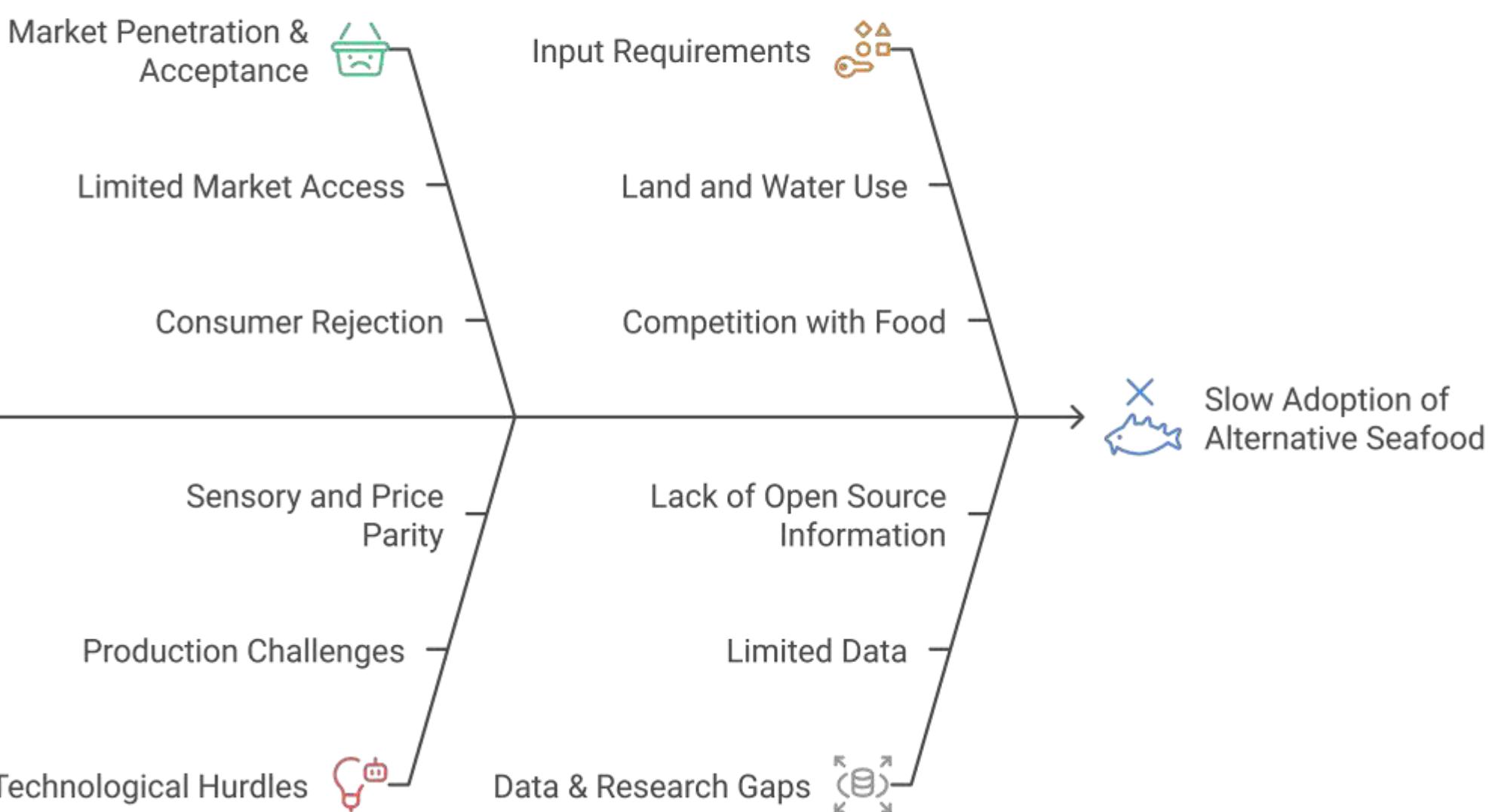
- **Kesan Alam Sekitar:** Berpotensi kurang intensif sumber (tenaga, air, tanah) berbanding sistem pengeluaran protein haiwan konvensional.
 - Mengelakkan isu seperti penangkapan ikan berlebihan, tangkapan sampingan dan pembebasan langsung bahan pencemar.
- **Mata Pencarian & Pengeluaran Tempatan:** Menawarkan peluang untuk mempelbagaikan mata pencarian atau penukaran.
 - Meminjamkan dirinya kepada skim pengeluaran setempat, yang berpotensi membolehkan akses di tempat yang tidak boleh diakses pada masa ini.



Cabaran untuk Makanan Laut Alternatif

(FAO, 2022; Macusi et al., 2023; Marwaha et al., 2023)

- **Penembusan & Penerimaan Pasaran:** Pada masa ini, boleh diakses terutamanya di **pasaran yang lebih kaya**.
 - Pengguna boleh menolak makanan baru atau bukan tradisional.
 - Perubahan yang berpotensi dalam sifat deria (tekstur, rasa, warna) boleh menjaskan penerimaan.
- **Halangan Teknologi (Berasaskan Sel):**
 - Pengeluaran yang dioptimumkan dan berskala kekal sebagai isu, termasuk membangunkan talian sel, perancah, media yang dioptimumkan dan reka bentuk bioreaktor yang sesuai.
 - Mencapai pengalaman deria yang setanding dan pariti harga.
- **Keperluan Input (Berasaskan Tumbuhan):** Peningkatan pergantungan pada makanan berasaskan tumbuhan memerlukan kawasan tanah ladang dan air tawar yang banyak, bersama-sama dengan tenaga yang besar untuk pengeluaran dan pengangkutan.
 - Soalan kekal jika ini mungkin bersaing dengan penggunaan sebagai makanan manusia atau makanan haiwan.
- **Jurang Data & Penyelidikan:** Data dan penyelidikan sektor terhad menghalang unjuran dan penilaian impak yang teguh.
 - Kekurangan maklumat sumber terbuka tentang aspek asas teknologi.
- **Keberkesanan Kos dan Kebolehskaalan:** Pelaburan awal yang tinggi dan kepakaran teknikal lanjutan diperlukan untuk sesetengah teknologi.
 - Kos pengeluaran mesti jatuh untuk makanan laut alternatif untuk bersaing dalam pasaran besar-besaran.



Images designed using napkin.ai





Projected Market Share (2030)

Impact on Food Security

Indirect Environmental Impacts

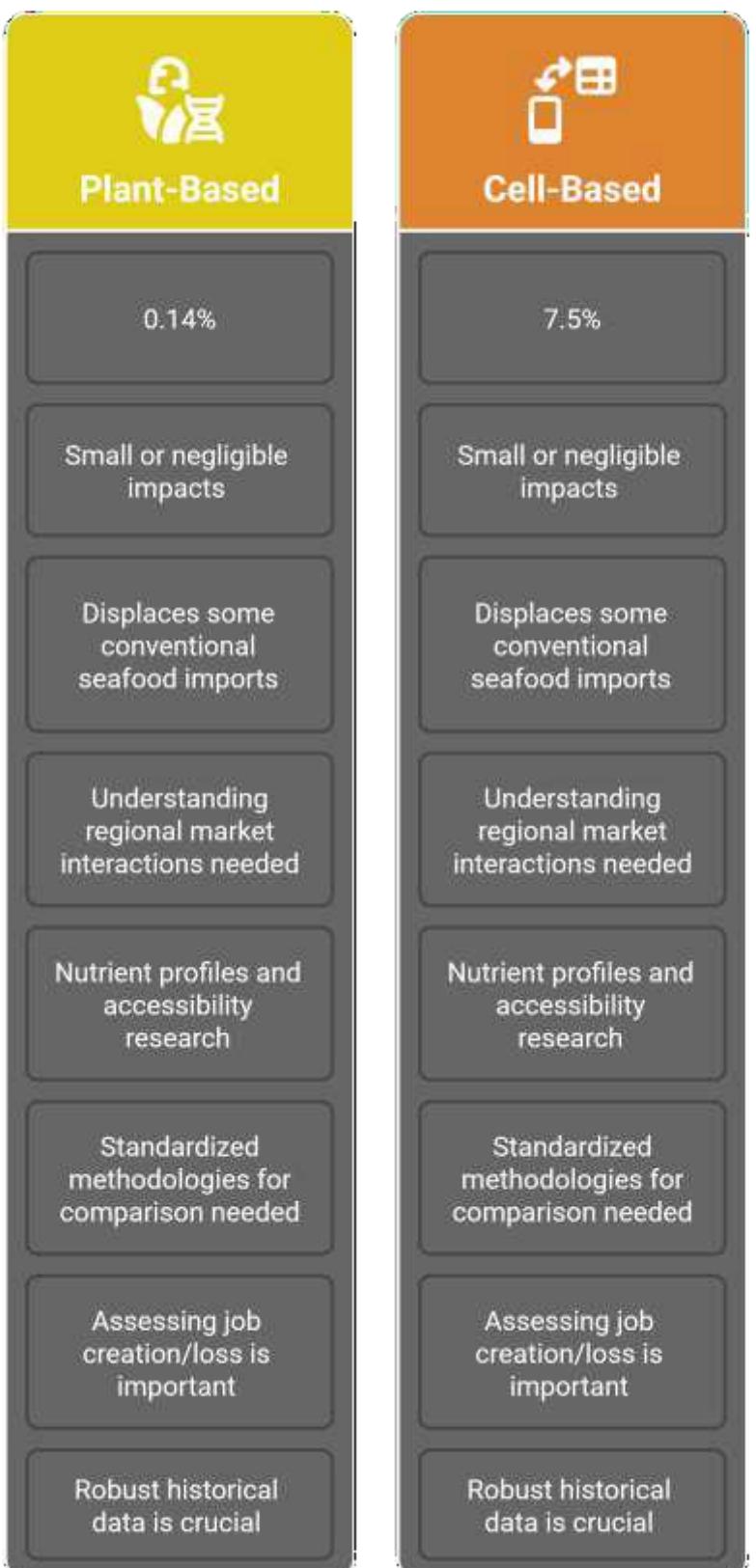
Market Development

Nutritional Contribution

Environmental Impacts

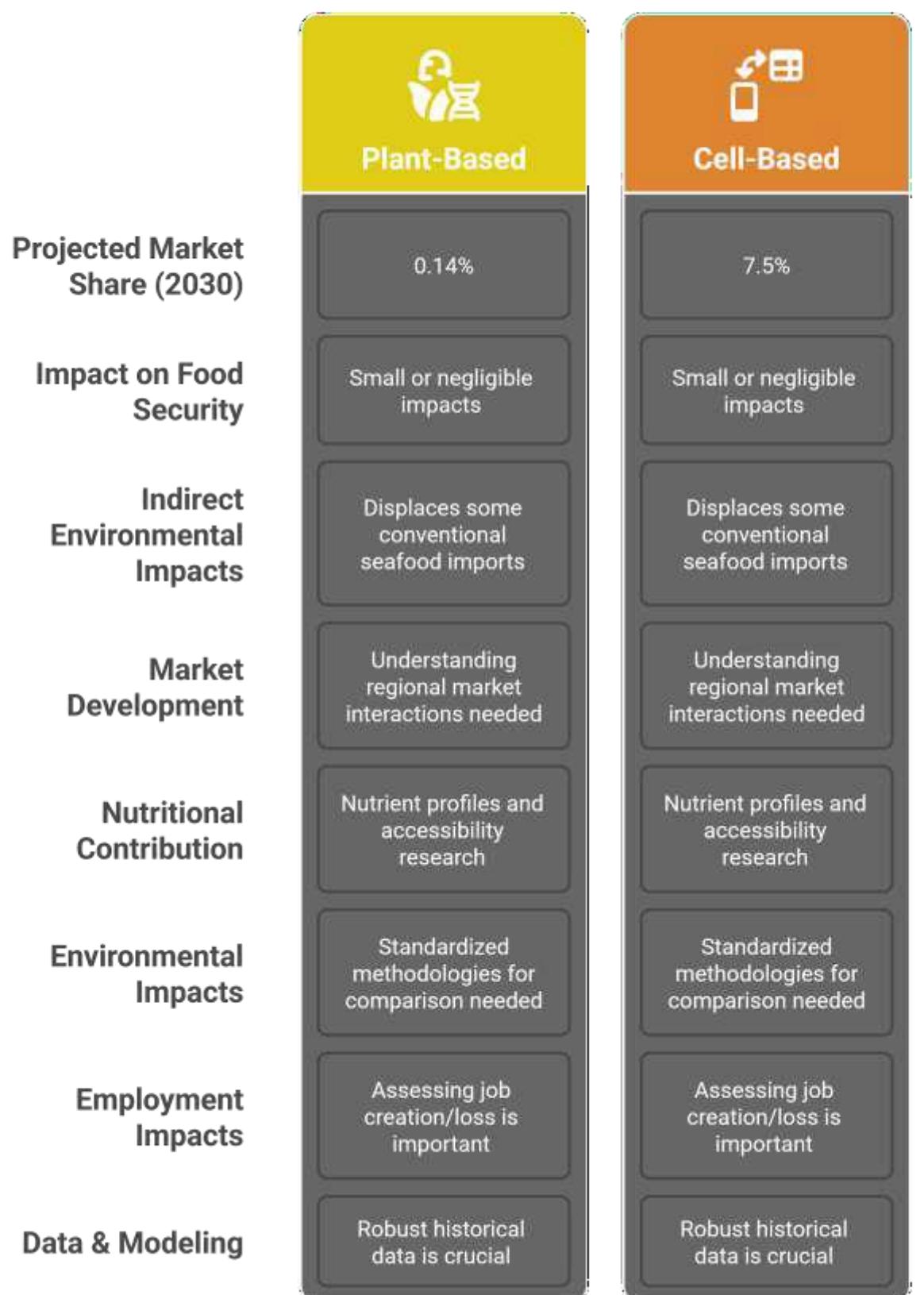
Employment Impacts

Data & Modeling



Tinjauan & Keutamaan Penyelidikan untuk Makanan Laut Alternatif (FAO, 2022; Bohnes et al., 2022)

- **Unjurian Bahagian Pasaran (2030):** Walaupun dengan senario pertumbuhan tinggi, makanan laut berasaskan tumbuhan diunjurkan memegang 0.14% dan makanan laut berasaskan sel 7.5% daripada pasaran ikan makanan global mengikut volum (Costello et al., 2020)
 - Ini menunjukkan kesan yang kecil atau boleh diabaikan terhadap keselamatan makanan dan pemakanan serta mata pencarian di negara berpendapatan rendah dan sederhana dalam dekad yang akan datang.
- **Kesan Tidak Langsung:** Secara tidak langsung boleh memberi manfaat kepada nelayan berskala kecil dan mengurangkan tekanan ke atas ekosistem akuatik dengan memindahkan beberapa import makanan laut konvensional ke pasaran maju.



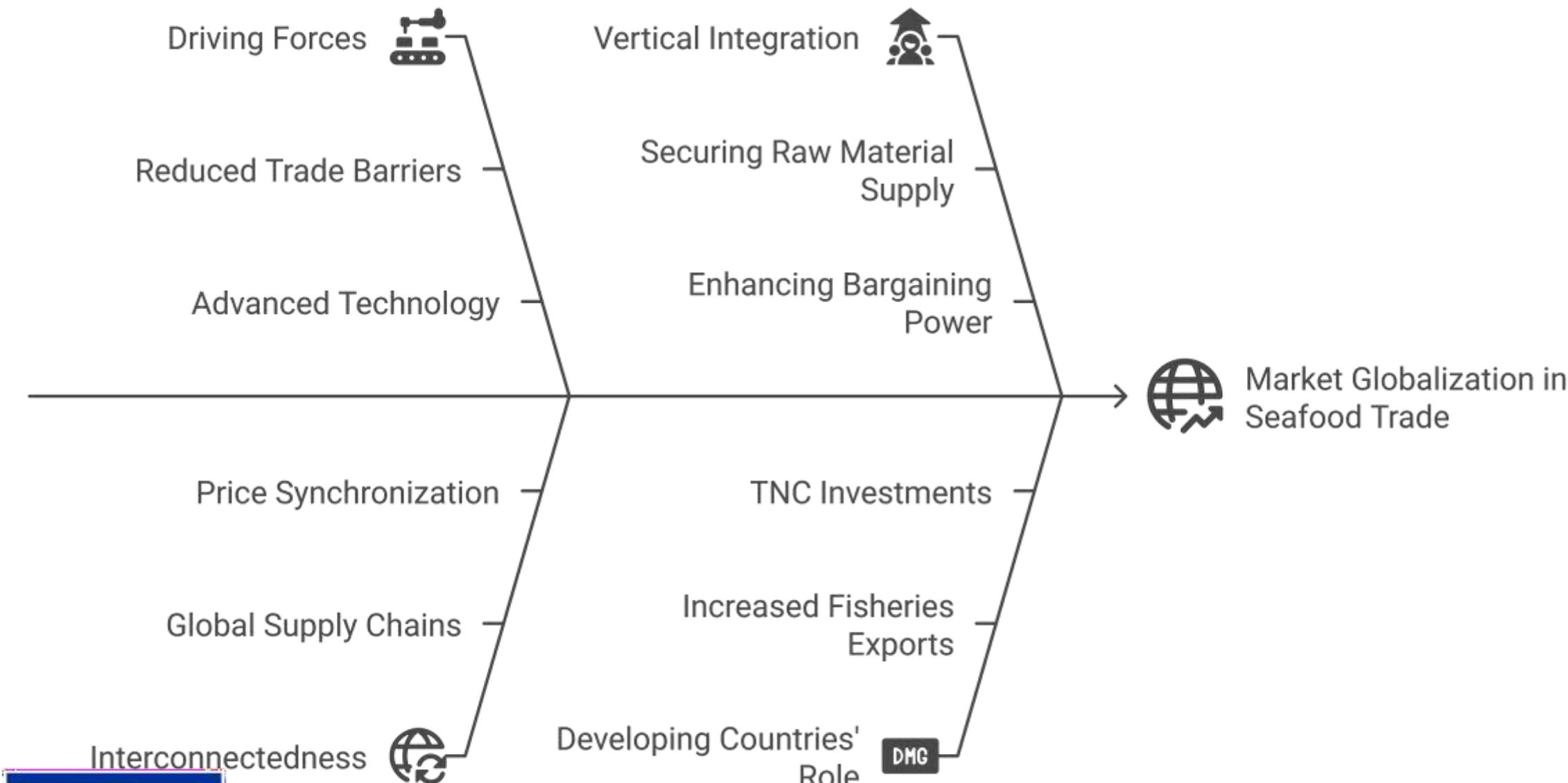
Tinjauan & Keutamaan Penyelidikan untuk Makanan Laut Alternatif (FAO, 2022; Bohnes et al., 2022)

◦◦ Keutamaan Penyelidikan :

- **Pembangunan Pasaran:** Memahami bagaimana pasaran akan berkembang dalam keadaan yang berbeza kawasan dan berinteraksi dengan makanan laut konvensional.
- **Sumbangan Pemakanan:** Bagaimana makanan laut alternatif boleh menyumbang dengan terbaik kepada keselamatan makanan dan pemakanan, termasuk profil nutrien dan kebolehcapaian.
- **Kesan Alam Sekitar:** Membangunkan metodologi piawai untuk perbandingan dengan makanan laut konvensional dan meneroka bagaimana perubahan boleh meningkatkan kesihatan ekosistem akuatik.
- **Kesan Pekerjaan:** Menilai penciptaan/kehilangan pekerjaan, terutamanya untuk wanita dan kumpulan terpinggir.
- **Data & Pemodelan:** Data diagregat sejarah yang kukuh adalah penting untuk pemodelan pandangan jauh masa hadapan.

Trend Muncul 3: Globalisasi Pasaran dalam Perdagangan Makanan Laut (FAO, 2022; Ruben et al., 2025; Russo et al., 2023; Han et al., 2024)

Analyzing Market Globalization in Seafood Trade

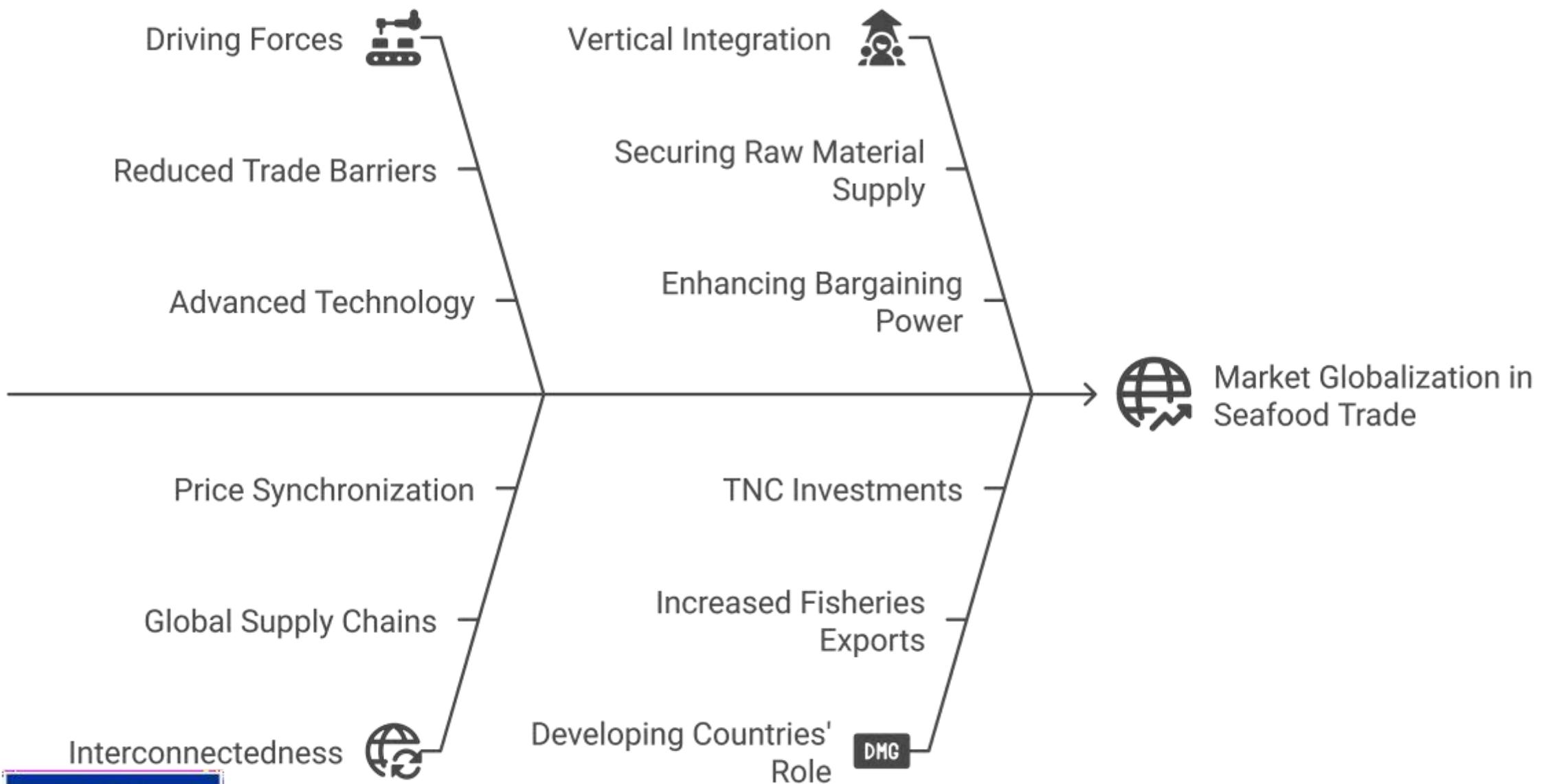


Images designed using napkin.ai

- Daya Penggerak: Globalisasi dalam makanan laut didorong oleh halangan perdagangan yang berkurangan, teknologi maklumat dan pengangkutan yang canggih, dan usaha untuk mendapatkan akses kepada sumber dan bahan mentah.
- Kesalinghubungan: Pasaran semakin saling berkaitan dalam rantai bekalan global, dan harga menjadi lebih segerak.
 - 39% daripada pengeluaran makanan laut didagangkan mengikut nilai di peringkat antarabangsa.

Trend Muncul 3: Globalisasi Pasaran dalam Perdagangan Makanan Laut (FAO, 2022; Ruben et al., 2025; Russo et al., 2023; Han et al., 2024)

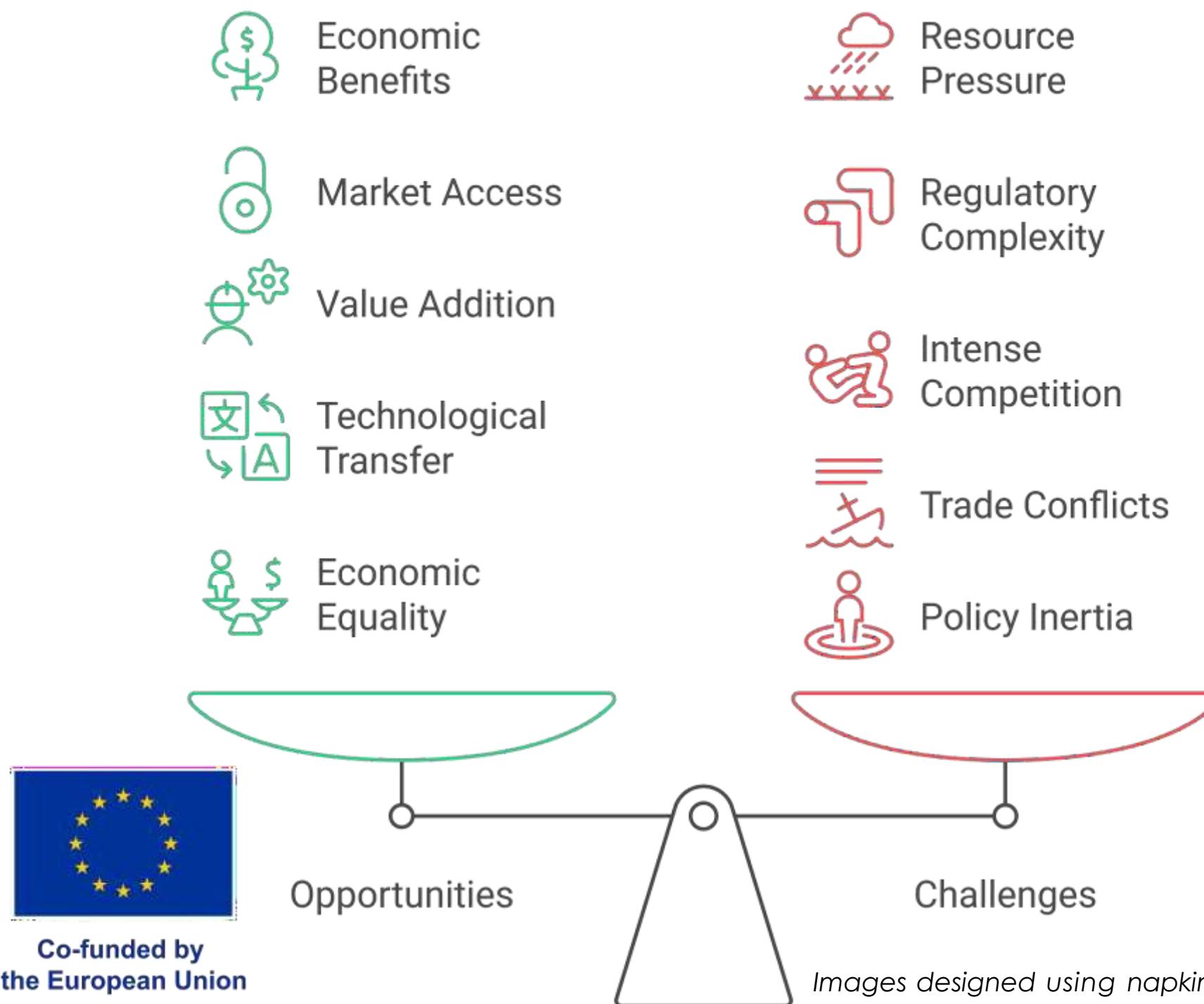
Analyzing Market Globalization in Seafood Trade



Images designed using napkin.ai

- **Integrasi Menegak:** Syarikat pemprosesan ikan utama meneruskan strategi penyepaduan menegak (ke belakang ke dalam penuaian/akuakultur, dan ke hadapan ke dalam jualan/penjenamaan) untuk mendapatkan bekalan bahan mentah, meningkatkan kuasa tawar-menawar dan menyesuaikan diri dengan trend pasaran.
- **Peranan Negara Membangun:** Negara membangun mempunyai peningkatan penyertaan dalam eksport perikanan.
- **Syarikat transnasional (TNC) melabur dalam akuakultur di negara membangun** untuk bekalan bahan mentah, kos buruh yang lebih rendah dan keadaan persekitaran yang sesuai.

Balancing Globalization's Opportunities and Challenges



○ Peluang:

- **Faedah Ekonomi:** Membawa manfaat yang besar kepada ekonomi dunia, menyokong pengurangan kemiskinan dan keselamatan makanan.
 - **Akses Pasaran:** Mbenarkan akses kepada pasaran dan ketersediaan lebih banyak makanan akuatik di seluruh dunia.
 - **Penambahan Nilai:** Meningkatkan sektor nilai tambah, terutamanya di negara membangun.
 - **Pemindahan Teknologi:** Memudahkan pemindahan pengetahuan dan teknologi inovatif.



Peluang & Cabaran Globalisasi (FAO, 2022)

Balancing Globalization's Opportunities and Challenges



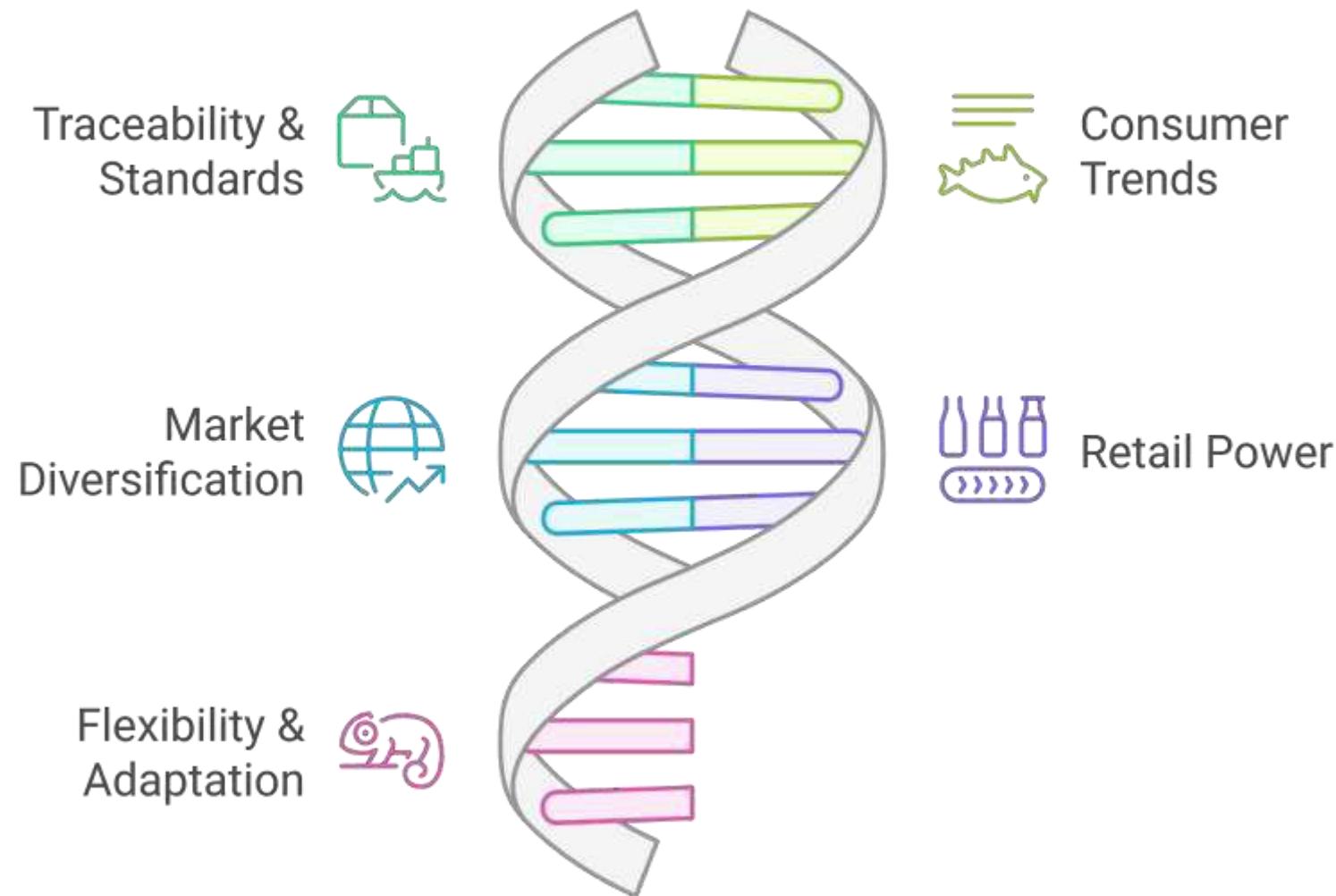
Cabaran:

- **Tekanan ke atas Sumber:** Tekanan permintaan global menangkap perikanan, yang sering dieksplorasi secara berlebihan.
- **Kerumitan Kawal Selia:** Memenuhi kebersihan dan fitosanitari yang lebih tinggi keperluan yang ditetapkan oleh pasaran.
- **Persaingan:** Persaingan sengit untuk bahan makanan seperti tepung ikan, serta persaingan daripada sumber protein lain (cth., pengeluaran babi, ayam).
- **Konflik Perdagangan:** Peningkatan ketidaktentuan dalam perdagangan global boleh membawa kepada pertikaian perdagangan, menonjolkan kepentingan mempelbagaikan rakan kongsi perdagangan dan pengurusan risiko.
- **Ketaksamaan Ekonomi:** Hasil eksport mungkin tidak selalu diagihkan kepada memberi manfaat kepada golongan miskin, yang membawa kepada kesan bercampur-campur terhadap keselamatan dan kesejahteraan makanan.
- **Inersia Dasar:** Kegagalan untuk melaksanakan pengurusan perikanan dan strategi akuakultur yang menampung globalisasi boleh menjaskan kelestarian sumber.



Menyesuaikan diri dengan Dinamik Pasaran Global (FAO, 2022)

Navigating Global Seafood Markets

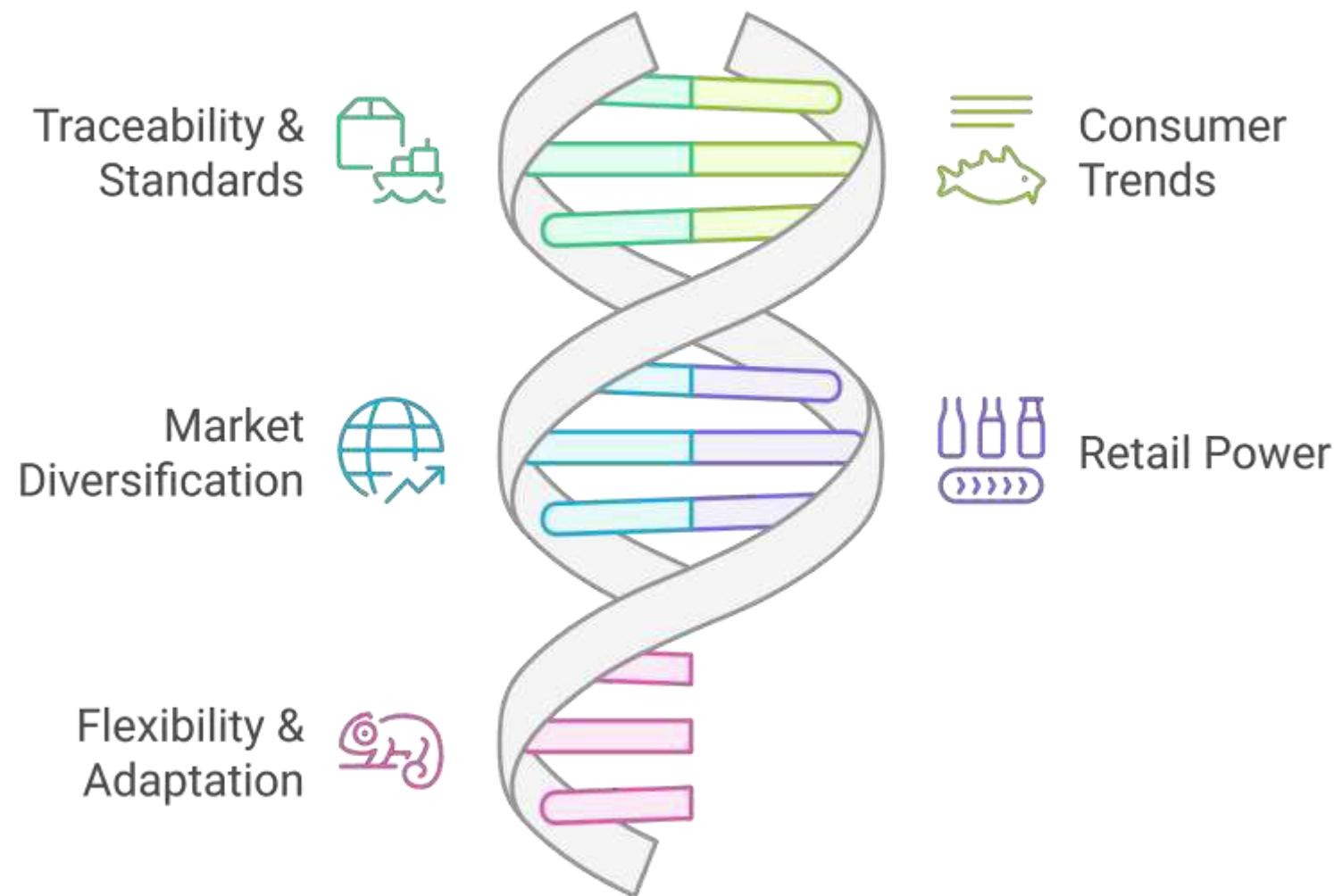


- **Kepelbagaian Pasaran:** Syarikat mempelbagaikan produk dan pasaran, dengan contoh seperti pemprosesan China untuk eksport semula dan pembekal Asia Tenggara/Amerika Latin meningkat berbanding penguasaan tilapia China.
- **Kuasa Runcit:** Kedai runcit (pasaraya, rangkaian restoran) merupakan saluran pengedaran yang semakin penting, mendorong permintaan untuk kualiti, kawalan bahagian dan bekalan yang stabil, yang membawa kepada lebih banyak kontrak jangka panjang.
- **Fleksibiliti & Penyesuaian:** Industri perlu fleksibel dan boleh disesuaikan dengan keadaan pasaran, sentiasa berubah dan berkembang.





Navigating Global Seafood Markets



- **Kuasa Runcit:** Kedai runcit (pasaraya, rangkaian restoran) merupakan saluran pengedaran yang semakin penting, mendorong permintaan untuk kualiti, kawalan bahagian dan bekalan yang stabil, yang membawa kepada lebih banyak kontrak jangka panjang.
- **Fleksibiliti & Penyesuaian:** Industri perlu fleksibel dan boleh disesuaikan dengan keadaan pasaran, sentiasa berubah dan berkembang.



Seafood Industry Challenges

Images designed using napkin.ai



Cabaran Utama Utama dalam Industri Makanan Laut (FAO, 2022; The World Bank, 2013)

- **Kelestarian Alam Sekitar:** Penangkapan ikan berlebihan, kemusnahan habitat, pencemaran (air sisa, pengambilan plastik) dan kehilangan biodiversiti kekal sebagai isu kritikal.
 - Perubahan iklim menimbulkan cabaran tambahan kepada air tawar
 - akuakultur dan perikanan tangkapan (IPCC untuk kesan iklim).
- **Keselamatan Makanan & Kesihatan Awam:** Kebimbangan tentang pencemaran bakteria, ubat yang tidak diluluskan dan rintangan antimikrob adalah berleluasa.
 - Industri makanan laut menghadapi cabaran untuk memastikan produk segar, selamat dan berkualiti tinggi untuk mengekalkan keyakinan pengguna.



Cabaran Utama Utama dalam Industri Makanan Laut (FAO, 2022; The World Bank, 2013)

Seafood Industry Challenges

Images designed using napkin.ai

Environmental Sustainability

Food Safety & Public Health

Economic Vulnerabilities

Ethical Considerations

Policy Implementation Gaps



Co-funded by
the European Union



- **Kerentanan Ekonomi:** Gangguan rantaian bekalan (cth., daripada COVID-19 dan konflik geopolitik) menyerlahkan kelemahan pasaran.
 - Turun naik harga bahan mentah dan pergantungan kepada tepung ikan/minyak.
- **Pertimbangan Etika:** Dilema etika yang ditimbulkan oleh campur tangan genetik dalam isu pembiakan ikan dan kebajikan haiwan.
- **Jurang Pelaksanaan Dasar:** Banyak dasar telah gagal kerana ketidakupayaan untuk menjangka implikasi yang meluas ke atas pembolehubah alam sekitar dan sosio-ekonomi.



Penyelesaian Bersepadu & Respons Dasar_01 (FAO, 2007; FAO, 2022; The World Bank, 2013)

Integrated Solutions & Policy Responses

Characteristic	Sustainable Food Systems	Policy & Governance	Food Technology	Sustainable Feed & Resource Management	Collaboration & Research
Approach	Holistic Framework	Proactive Formulation	Technological Advancement	Circular Economy Principles	International Cooperation
Focus	UN SDGs	Emerging Issues	Emerging Processing Technologies	Novel Aquafeed Ingredients	Publicly Funded Research
Goal	Address Global Challenges	Strengthen Environmental Governance	Improve Shelf Life, Quality, Safety	Reduce Reliance on Wild Fish	Foster Capacity Building and Education



Images designed using napkin.ai



Penyelesaian Bersepadu & Respons Dasar_02

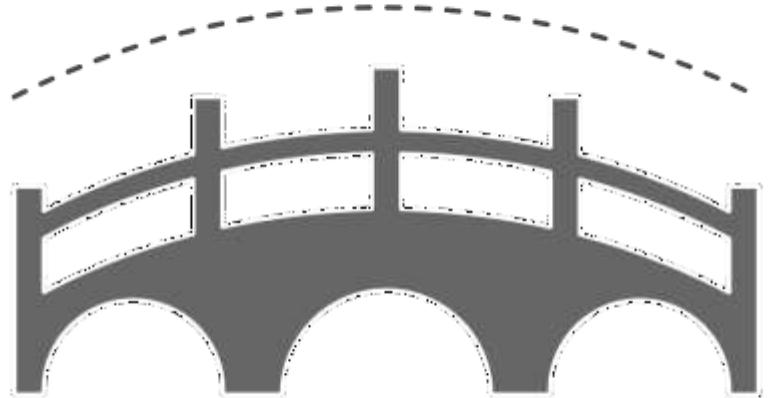
- **Rangka Kerja Holistik:** Mengguna pakai rangka kerja sistem makanan mampan (SFS) (diselaraskan dengan SDG PBB) untuk menangani cabaran makanan, pertanian dan sumber asli secara global.
- **Inovasi Dasar & Tadbir Urus:** Membangunkan penggubalan dasar proaktif berdasarkan mengenal pasti isu-isu yang muncul.
 - Memperkuuh tadbir urus alam sekitar untuk memastikan dunia tidak melebihi sempadan planet.
- **Kemajuan Teknologi:** Melabur dalam teknologi makanan dan teknologi pemprosesan yang muncul (cth., HPP, sejuk plasma, salutan boleh dimakan) untuk meningkatkan jangka hayat, kualiti dan keselamatan dengan kecekapan tenaga.
- **Pengurusan Suapan & Sumber Mampan:** Mempercepatkan penyelidikan dan penggunaan bahan aquafeed baru (cth., serangga, alga, pemprosesan produk sampingan) untuk mengurangkan pergantungan pada stok ikan liar.
 - Menggalakkan prinsip ekonomi pekeliling untuk pengukuhan sisa, seperti menggunakan produk sampingan pemprosesan ikan untuk bahan baharu.
- **Kerjasama & Penyelidikan:** Memupuk kerjasama antarabangsa, pembinaan kapasiti, dan pendidikan dalam perikanan dan akuakultur.
 - Utamakan penyelidikan yang dibiayai awam untuk memajukan sektor ini secara lestari.





Kesimpulan: Ke Arah Transformasi Biru (FAO, 2022)

Transforming aquatic food systems for sustainability and nutrition.



Unsustainable Systems

Ecosystems are threatened.

Images designed using napkin.ai



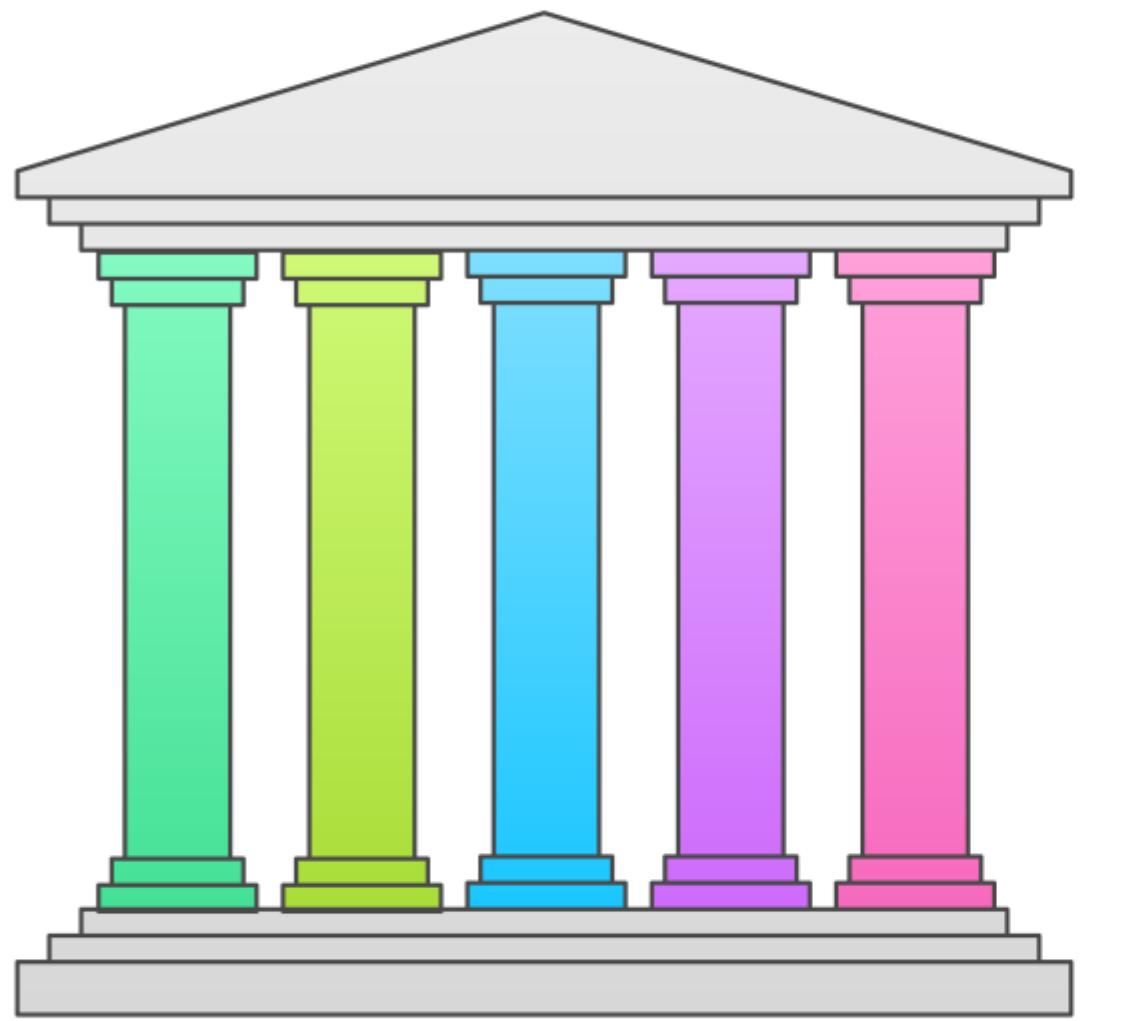
Co-funded by
the European Union



Sustainable Future

Healthy ecosystems and food security.

- **Transformasi Biru:** Visi oleh FAO untuk mengubah sistem makanan akuatik secara mampan, memastikan keselamatan makanan, pemakanan dan kesejahteraan alam sekitar/sosial.
- **Tunjang Utama:** Melibatkan mempergiatkan dan mengembangkan akuakultur mampan, menambah baik pengurusan perikanan dan inovasi rantaian nilai.
- **Integrasi adalah Penting:** Memerlukan pendekatan holistik dan adaptif yang mempertimbangkan interaksi kompleks dalam sistem pertanian makanan dan menyokong campur tangan pelbagai pihak berkepentingan.
- **Menjawab Permintaan Masa Depan:** Menjelang 2030, pengeluaran makanan akuatik diramalkan akan meningkat sebanyak 15% lagi, terutamanya daripada akuakultur. Pertumbuhan ini mesti memelihara kesihatan ekosistem akuatik, mencegah pencemaran, dan melindungi biodiversiti (The World Bank, 2013)
- **Makanan Laut sebagai Makanan Super:** Makanan akuatik yang pelbagai diiktiraf sebagai sumber unik nutrien (makanan super), penting untuk perkembangan fizikal dan kognitif.
 - Menggalakkan penggunaan pelbagai makanan akuatik melalui strategi pemakanan adalah penting.



Dynamic Industry

Highlights the transformative forces shaping the seafood sector.



Balancing Act

Emphasizes the need to balance production with sustainability.



Innovation & Collaboration

Focuses on technological advancements and partnerships.



Informed Policy

Stresses the importance of evidence-based policy.



Call to Action

Encourages support for sustainable aquaculture and fisheries.

- **Industri Dinamik:** Industri makanan laut sedang mengalami transformasi yang ketara didorong oleh akuakultur, protein alternatif dan globalisasi.
- **Akta Pengimbangan:** Kejayaan masa depan bergantung pada mengimbangi peningkatan pengeluaran dengan kemampuan alam sekitar, keselamatan makanan dan kesaksamaan sosial.
- **Inovasi & Kerjasama:** Kemajuan teknologi (cth., pemprosesan baru muncul, suapan novel, akuakultur luar pesisir) dan perkongsian kukuh (awam-swasta, merentas sektor) adalah penting.
- **Dasar Termaklum:** Penggubalan dasar berdasarkan bukti yang proaktif adalah penting untuk membimbing sektor ke arah niaga hadapan yang diingini.
- **Seruan Bertindak:** Sokong usaha Transformasi Biru dengan melabur dalam akuakultur yang mampan, menggalakkan pengurusan perikanan yang bertanggungjawab, dan memupuk rantai nilai yang inovatif, telus dan saksama.



Images designed using napkin.ai



Costello, C., Cao, L., Gelcich, S., et al. (2020). The future of food from the sea. *Nature*, 588(7836), 95–100.

Florence Alexia Bohnes, Michael Zwicky Hauschild, Jorgen Schlundt, Max Nielsen, Alexis Laurent. 2022. Environmental sustainability of future aquaculture production: Analysis of Singaporean and Norwegian policies. *Aquaculture* 549 (2022) 737717.
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737717>

FAO. 2007. International seafood trade: challenges and opportunities. Akureyri, Iceland. 133 pages.

FAO. 2020. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome.

Food and Agriculture Organization (FAO). 2022. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome:
FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>

OECD/FAO. 2023. "Fish and Seafood" in *OECD-FAO Agricultural Outlook 2023–2032*. Paris: OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/08801ab7-en>

Giovanni Luca Russo, Antonio L Langellotti, Elena Torrieri, Paolo Masi. 2023. Emerging technologies in seafood processing: An overview of innovations reshaping the aquatic food industry. Comprehensive review. DOI: 10.1111/1541-4337.13281

Han, K.; Yeom, J.; Chung, K. 2024. Identifying emerging issues in the seafood industry based on a text mining approach. *Appl. Sci.* 2024, 14, 1820. <https://doi.org/10.3390/>





- Hilborn, R., Banobi, J., Hall, S. J., Pucylowski, T., & Walsworth, T. E. (2018). The environmental cost of animal source foods. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 16(6), 329–335.
- Jessica A. Gephart, Christopher D. Golden, Frank Asche, Ben Belton, Cecile Brugere, Halley E. Froehlich, Jillian P. Fry, Benjamin S. Halpern, Christina C. Hicks, Robert C. Jones, Dane H. Klinger, David C. Little, Douglas J. McCauley, Shakuntala H. Thilsted, Max Troell & Edward H. Allison (2021) Scenarios for Global Aquaculture and Its Role in Human Nutrition, *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 29:1, 122–138, DOI:10.1080/23308249.2020.1782342
- Kelling, I., Carrigan, M. & Johnson, A.F. Transforming the seafood supply system: challenges and strategies for resilience. *Food Sec.* 15, 1585–1591 (2023). <https://doi.org/10.1007/s12571-023-01400-5>
- Macusi, E.D.; Cayacay, M.A.; Borazon, E.Q.; Sales, A.C.; Habib, A.; Fadli, N.; Santos, M.D. Protein Fishmeal Replacement in Aquaculture: A Systematic Review and Implications on Growth and Adoption Viability. *Sustainability* 2023, 15, 12500. <https://doi.org/10.3390/su151612500>
- Marwaha N, Beveridge MCM, Phillips MJ et al. 2020. Alternative seafood: Assessing food, nutrition, and livelihood futures of plant-based and cell-based seafood. Penang, Malaysia: WorldFish. Program Report: 2020-42.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2010. Globalisation in fisheries and aquaculture. DOI 10.1787/9789264074927-en





SustainaBlue
HEIs stands for Higher Education Institutions

Rujukan

OECD/FAO. 2021. "Fisheries and Aquaculture" in *OECD-FAO Agricultural Outlook 2021–2030*. Paris: OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/19428846-en>

Ruben MO, Akinsanola BA, Okon ME, Shitu T, and Jagunna II (2025) Emerging challenges in aquaculture: Current perspectives and human health implications, Veterinary World, 18(1): 15–28.

The World Bank. 2013. FISH TO 2030: Prospects for fisheries and aquaculture. Agriculture and Environmental Services Discussion Paper 03. 102 pages.



Co-funded by
the European Union



SustainaBlue
HEIs stands for Higher Education Institutions

TERIMA KASIH

Aunurohim



+62 8165440738



aunurohim@its.ac.id



<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194829274>



Co-funded by
the European Union

Dibiayai oleh Kesatuan Eropah. Walau bagaimanapun, pandangan dan pendapat yang dinyatakan adalah pandangan pengarang sahaja dan tidak semestinya mencerminkan pandangan Kesatuan Eropah atau Agensi Eksekutif Pendidikan dan Kebudayaan Eropah (EACEA). Kesatuan Eropah mahupun EACEA tidak boleh bertanggungjawab ke atas mereka.

Project: 101129136 — SustainaBlue — ERASMUS-EDU-2023-CBHE

