Seminar Nasional
FMI 2025 Batam
Prosiding

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

Sustainable Marketing Orientation di Industri Bio-Energi Berbasis Mikroalga: Analisis Expert-Driven dengan FDM dan DEMATEL

[1]Phima Ruthia Dwikesumasari, [2]Jovi Sulistiawan & [3]Amak M. Yaqoub

[1]Departemen Bisnis, Fakultas Vokasi, Universitas Airlangga, Surabaya

[2,3]Departemen Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Airlangga, Surabaya

Email: jovisulistiawan@feb.unair.ac.id

Abstract

The integration of sustainability principles into marketing strategies remains a contentious issue among academics and practitioners, particularly in emerging industries where market orientation and environmental responsibility need to be aligned. In the Indonesian microalgae bioenergy industry, a key challenge is identifying the most effective drivers of Sustainable Marketing Orientation (SMO). This study, a collaborative effort between academics, industry practitioners, and policymakers, aims to explore and prioritize key aspects and criteria influencing SMO in this sector. Using a mixed-methods approach, the Fuzzy Delphi Method (FDM) was used to validate expert consensus on relevant SMO criteria, followed by Fuzzy DEMATEL to analyze the causal relationships among these criteria. The study focused on three key aspects: long-term vision and planning, strategic resource organization, and innovation capability as fundamental drivers of SMO. Several key criteria, such as flexibility, continuous improvement, supply chain collaboration, and technology and equipment, emerged as high-priority areas. These findings provide practical guidance for industry players and policymakers, inviting them to be part of the collaborative effort in designing strategic interventions to support sustainable growth in microalgae-based bioenergy businesses.

Keywords sustainable marketing orientation (SMO), sustainable entrepreneurship, microalgae industry, start-up, FDM, DEMATEL.

1. Pendahuluan

Ketergantungan global yang berlebihan terhadap bahan bakar fosil telah menyebabkan degradasi lingkungan yang parah, krisis kesehatan masyarakat, dan percepatan perubahan iklim. Sebagai responnya, berbagai negara di seluruh dunia berinvestasi dalam alternatif energi berkelanjutan (Moshood et al., 2022). Di antara alternatif-alternatif tersebut, mikroalga telah mendapatkan perhatian yang signifikan karena keserbagunaannya. Mikroalga tidak hanya digunakan untuk biofuel tetapi juga dalam nutrasetikal, kosmetik, farmasi, dan remediasi lingkungan (Bhatt et al., 2022; Braga et al., 2022). Dengan pasar global untuk produk berbasis mikroalga yang bernilai USD 2,9 miliar dan diperkirakan akan tumbuh pada tingkat pertumbuhan tahunan gabungan (CAGR) sebesar 5,7% hingga tahun 2031, peluang untuk inovasi berkelanjutan sangatlah besar. Namun, terlepas dari momentum ini, sebagian besar upaya ilmiah masih berfokus pada proses produksi seperti budidaya, pemanenan, dan pengolahan, alih-alih pada cara memasarkan produk mikroalga dengan sukses.

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

Indonesia, sebagai negara dengan keanekaragaman hayati laut yang kaya dan paparan sinar matahari yang melimpah, memiliki potensi luar biasa bagi industri berbasis mikroalga. Indonesia menempati peringkat kedua sebagai pasar terbesar untuk produk mikroalga di Asia Timur dan Selatan, dengan proyeksi tingkat pertumbuhan sebesar 8,6 persen hingga tahun 2031 (IESR, 2023). Menyadari potensi ini, pemerintah Indonesia telah memulai dukungan hulu, seperti pendirian pabrik bioteknologi berbasis mikroalga pertama pada tahun 2019 dan kampanye penelitian yang dipimpin oleh Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) (Suherdjoko, 2019). Inisiatif-inisiatif ini telah memicu minat di antara usaha-usaha baru dan perusahaan rintisan di bidang ini. Namun, upaya komersialisasi masih terfragmentasi, dengan sebagian besar inisiatif sangat terkonsentrasi pada budidaya dan bioteknologi.

Sebuah studi global baru-baru ini menunjukkan bahwa di negara-negara berkembang seperti Indonesia, inovasi hilir masih tertinggal, terutama dalam hal branding, edukasi pasar, dan kepercayaan konsumen (Wahyuningtyas et al., 2024). Beberapa tantangan seperti rendahnya kesadaran konsumen, legitimasi produk yang terbatas, dan ketiadaan narasi pemasaran yang kuat menghambat integrasi produk berbasis mikroalga ke pasar umum. Tanpa mengatasi hambatan ini, Indonesia berisiko tertinggal dalam mengonversi keunggulan alami dan ilmiah mikroalga menjadi nilai ekonomi dan sosial. Hal ini menyoroti urgensi penerapan Orientasi Pemasaran Berkelanjutan (Sustainable Marketing Orientation/SMO) yang dapat mendukung perusahaan start-up dalam membangun legitimasi, pencitraan merek yang etis, dan keselarasan pemangku kepentingan dalam pasar yang berorientasi pada keberlanjutan. SMO mengacu pada kemampuan perusahaan untuk menyelaraskan perolehan laba dengan pertimbangan lingkungan dan sosial yang lebih luas dengan menggunakan pemasaran sebagai alat strategis untuk penciptaan nilai jangka panjang (Mahmoud, 2016; Tsetse et al., 2022).

Sebagian besar penelitian tentang mikroalga berfokus pada inovasi teknologi dan manfaat lingkungan, khususnya yang berkaitan dengan bioenergi dan sumber daya terbarukan (Khan et al., 2022; Lim et al., 2022; Moshood et al., 2022). Meskipun kontribusi ini berharga, penelitian-penelitian tersebut cenderung mengabaikan aspek-aspek penting komersialisasi, seperti keterlibatan pelanggan, posisi merek, dan penyelarasan pemangku kepentingan. Gómez-Marín and Bridgwater (2021) berargumen bahwa dalam penelitian di bidang keberlanjutan, integrasi pemasaran dengan tujuan lingkungan dan sosial masih kurang berkembang. Hal ini terutama berlaku bagi perusahaan start-up, yang menghadapi tekanan dan peluang yang unik. Untuk menjembatani kesenjangan ini, konsep Orientasi Pemasaran Berkelanjutan (SMO) semakin relevan untuk dibahas.

Sinčić Ćorić et al. (2020) menegaskan bahwa meskipun SMO telah diterapkan dalam studi-studi di perusahaan besar, namun konsep ini masih kurang dieksplorasi dalam konteks perusahaan start-up, terutama yang berada di sektor yang sedang berkembang seperti mikroalga. Sebagai tambahan, Hong et al. (2019) menyoroti bahwa perusahaan *start-up* seringkali beroprasi dengan sumber daya yang terbatas, kurangnya dukungan institusional, dan menghadapi ketidakpastian yang lebih tinggi dibandingkan perusahaan yang sudah *mature*. Perusahaan-perusahaan start-up juga cenderung memprioritaskan kelangsungan hidup daripada tujuan keberlanjutan jangka panjang. Namun, terlepas dari tantangan-tantangan ini, perusahaan

Published by: FMI FORUM MANAJEMEN INDONESIA

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

start-up memainkan peran inti dalam mendorong inovasi dan mendisrupsi industri tradisional (Surana et al., 2020). Ketiadaan SMO dalam usaha-usaha ini dapat membatasi kemampuan perusahaan untuk meningkatkan skala produksi, menarik investasi, dan merespons ekspektasi pemangku kepentingan yang terus meningkat (Diabate et al., 2019). Oleh karena itu, perlu adanya penelitian yang mengkaji tentang bagaimana SMO dapat dipahami, diukur, dan diimplementasikan dalam batasan praktis lingkungan kewirausahaan di negara-negara berkembang seperti Indonesia.

Penelitian ini merespons kebutuhan tersebut dengan menginvestigasi faktor-faktor kunci dari *Sustainable Marketing Orientation* (SMO) pada perusahaan *start-up* mikroalga di Indonesia, serta menganalisis bagaimana faktor-faktor tersebut saling berinteraksi. Terdapat dua pertanyaan utama yang ada pada penelitian ini, yaitu: (1) Apa saja faktor paling penting yang memengaruhi adopsi SMO dalam konteks *start-up* mikroalga? dan, (2) Bagaimana hubungan kausal di antara faktor-faktor tersebut? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, studi ini menggabungkan tinjauan pustaka sistematis dengan masukan dari para ahli (*experts*) menggunakan *Fuzzy Delphi Method* (FDM), serta menganalisis hubungan kausal antar *driver* dengan pendekatan *Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL). Kombinasi kedua metode ini menghasilkan kajian yang memiliki ketelitian teoritis sekaligus relevansi praktis dalam mengidentifikasi strategi pemasaran berkelanjutan yang dapat diimplementasikan (Khan et al., 2020; Saroha et al., 2021).

Secara akademik, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap literatur dengan memperluas diskusi mengenai *sustainable entrepreneurship* melalui perspektif orientasi pemasaran. Studi ini membangun sebuah model komprehensif yang mencakup integrasi strategis, keterlibatan sosial, dan kompetensi etis sebagai tiga pilar utama dari SMO. Dengan memfokuskan perhatian pada perusahaan *start-up* mikroalga di Indonesia, riset ini juga memberikan kontribusi empiris terhadap sektor yang masih bersifat *niche* namun menjanjikan. Dari sisi praktis, penelitian ini menawarkan panduan yang jelas bagi para pendiri usaha, investor, dan pembuat kebijakan melalui identifikasi faktor-faktor paling krusial dalam mencapai tujuan keberlanjutan melalui praktik pemasaran. Dengan demikian, riset ini menekankan pentingnya penyelarasan antara visi lingkungan dengan strategi operasional, serta mendukung proses transisi dari inovasi menuju dampak pasar yang berkelanjutan.

2. Tinjauan Literatur

2.1 Sustainable Marketing Orientation (SMO)

Sustainable Marketing Orientation (SMO) merupakan pendekatan yang mengintegrasikan strategi pemasaran dengan dimensi lingkungan, sosial, dan ekonomi, serta menempatkan keberlanjutan sebagai prinsip utama dalam bisnis, bukan sekadar tujuan tambahan (Mitchell et al., 2010; Richardson, 2022; Tsetse et al., 2022). Pendekatan ini menuntut perusahaan untuk menginternalisasi prinsip keberlanjutan ke dalam visi, operasional, keterlibatan pemangku kepentingan, serta strategi merek, untuk menciptakan nilai jangka panjang yang melampaui keuntungan finansial. Untuk itu, SMO menjadi sangat relevan bagi perusahaan rintisan berbasis mikroalga, yang berada pada persimpangan antara potensi ekologis dan ketidakpastian pasar.

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

Namun demikian, sebagaimana dicatat oleh Sinčić Ćorić et al. (2020), adopsi SMO di industri start-up sering kali tidak konsisten karena keterbatasan dalam struktur organisasi, sumber daya, dan strategi formal yang reliabel. Akibatnya, keberhasilan implementasi SMO cenderung bergantung pada nilai-nilai pribadi pendiri perusahaan dan kesesuaian dengan pihak eksternal. Secara konseptual, SMO terdiri dari tiga dimensi utama, yaitu: integrasi strategis (mencakup keselarasan antara visi, sumber daya, dan pengelolaan risiko), keterlibatan sosial (kolaborasi dan komunikasi dengan para pemangku kepentingan), serta kompetensi etikal (inovasi yang bertanggung jawab serta penguatan kapabilitas internal) (Mahmoud, 2016).

Penelitian ini mengadopsi SMO tidak hanya sebagai kerangka konseptual, tetapi juga sebagai landasan teoritis untuk menganalisis faktor-faktor struktural dan perilaku yang memengaruhi orientasi keberlanjutan dalam perusahaan start-up. Fokus penelitian ini bukan pada motivasi kewirausahaan atau konfigurasi sumber daya semata, melainkan pada bagaimana praktik pemasaran yang strategis dan etis dapat menjadi pendorong keberlanjutan. Dengan mengidentifikasi serta menganalisis hubungan kausal antar factor pendorong SMO, penelitian ini memberikan kontribusi teoritis dan praktis, khususnya dalam memberikan pemahaman tentang bagaimana perusahaan baru di negara berkembang dapat membangun ketahanan, legitimasi, dan dampak jangka panjang melalui pendekatan pemasaran yang berorientasi pada keberlanjutan.

2.2 Atribut-atribut yang diusulkan

Penelitian ini mengidentifikasi berbagai driver dari Sustainable Marketing Orientation (SMO) dan mengelompokkannya ke dalam 13 aspek dengan total 57 kriteria. Sustainable Marketing Orientation menekankan pentingnya penyelarasan strategis jangka panjang antara kinerja bisnis dan prinsip keberlanjutan. Dalam studi ini, aspek visi dan perencanaan jangka panjang (AS1) muncul sebagai landasan utama, yang didorong oleh komitmen kepemimpinan, pandangan strategis ke depan, serta integrasi nilai keberlanjutan ke dalam budaya dan proses inovasi perusahaan (Fonseca et al., 2021; Guimarães et al., 2022). Aspek pengorganisasian sumber daya strategis (AS2) melengkapi dimensi tersebut dengan memastikan bahwa keberlanjutan didukung oleh ketersediaan informasi yang memadai, alokasi modal yang tepat, mekanisme co-creation, serta strategi investasi jangka panjang (Bocken & Geradts, 2020; Fonseca et al., 2021). Kedua aspek ini secara bersama-sama membentuk landasan internal dari SMO, dengan mengintegrasikan keberlanjutan ke dalam baik niat strategis maupun kapasitas operasional perusahaan.

Aspek kunci ketiga, yaitu pengembangan pengukuran kinerja (AS3), memastikan adanya akuntabilitas melalui indikator yang terstruktur, pemantauan yang berkelanjutan, serta hasil yang terintegrasi langsung dengan pasar (Fonseca et al., 2021; Mitra, 2022). Sementara itu, kemitraan strategis dan hubungan jangka panjang (AS4) menekankan orientasi eksternal dari SMO, yang berperan dalam membangun kepercayaan, komunikasi, dan kolaborasi dengan para pemangku kepentingan (Bocken & Geradts, 2020; Fonseca et al., 2021). Aspek manajemen risiko (AS5) memperkuat kapasitas adaptif organisasi, di mana kemampuan untuk mengantisipasi, fleksibilitas, serta perbaikan berkelanjutan menjadi landasan penting untuk

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

membangun ketahanan di tengah ketidakpastian (Fonseca et al., 2021; Guimarães et al., 2022).

Selanjutnya, tuntutan pemangku kepentingan (AS6) menekankan pentingnya penciptaan nilai yang inklusif melalui keterlibatan aktif, partisipasi pelanggan, dukungan kebijakan, serta kolaborasi dalam rantai pasok (Bocken & Geradts, 2020; Guimarães et al., 2022). Aspek kesejahteraan komunitas (AS7) memperluas cakupan SMO hingga pada tanggung jawab etis, aksi terhadap perubahan iklim, dan perlindungan ekosistem (Guimarães et al., 2022; Li et al., 2021; Ojo & Fauzi, 2020; Tsunetomo et al., 2022). Kemudian, citra merek perusahaan (AS8) memosisikan keberlanjutan sebagai aset strategis dalam membangun merek, melalui komunikasi yang konsisten, penawaran produk ramah lingkungan, serta kolaborasi dengan para pemangku kepentingan (Guimarães et al., 2022; Langley & Rieple, 2021; Luthra et al., 2020; Pucci et al., 2020).

Aspek kapabilitas inovasi (AS9) menekankan peran teknologi ramah lingkungan, struktur inovasi, serta pengembangan produk dalam mendorong perubahan yang berkelanjutan (Bocken & Geradts, 2020; Guimarães et al., 2022; Kristoffersen et al.). Untuk mendukung hal tersebut, pengukuran (metrik) kinerja (AS10) menyediakan sistem insentif dan evaluasi hasil yang menyelaraskan keberlanjutan dengan reputasi sekaligus profitabilitas perusahaan (Bocken & Geradts, 2020; Mitra, 2022; Pucci et al., 2020). Lebih lanjut lagi, modal intelektual manusia (human intellectual capital) (AS11) memungkinkan adanya kelincahan organisasi melalui pelatihan yang berlandaskan etika, pemahaman mendalam terhadap pelanggan, serta pengembangan talenta digital (Bag et al., 2022; Langley & Rieple, 2021). Aspek kemampuan manajerial (AS12) memastikan keberhasilan implementasi melalui kepemimpinan, analisis data, dan upaya pengembangan kapabilitas. Sementara itu, keunggulan pelanggan (AS13) mengintegrasikan prinsip keberlanjutan ke dalam interaksi dengan pelanggan melalui kualitas, kebaruan, aspek keselamatan, serta pengalaman layanan (Bocken & Geradts, 2020; Kristoffersen et al., 2021; Mitra, 2022).

Secara keseluruhan, ketiga belas aspek dan lima puluh tujuh kriteria ini memberikan pandangan multidimensional mengenai faktor-faktor yang memungkinkan tercapainya Sustainable Marketing Orientation (SMO) dalam industri mikroalga. Temuan ini menawarkan wawasan aplikatif bagi perusahaan maupun pembuat kebijakan yang berupaya mengintegrasikan keberlanjutan ke dalam strategi, operasional, dan keterlibatan dengan pemangku kepentingan.

3. Metode Penelitian

Bagian ini memaparkan latar belakang industri, metode yang diusulkan dan langkah-langkah analitis yang digunakan untuk mengkaji industri mikroalga di Indonesia.

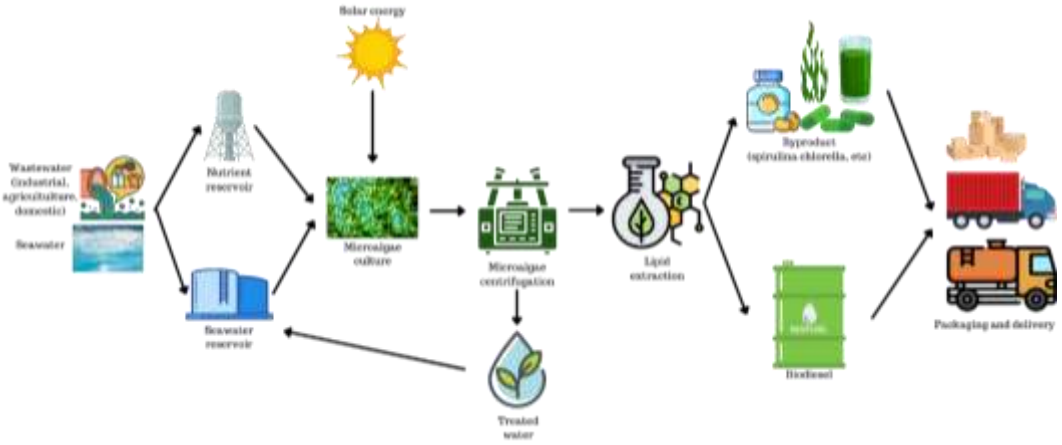
Latar Belakang Industri. Indonesia, yang terletak di kawasan Asia Tenggara, merupakan negara kepulauan yang terdiri dari lebih dari 17.000 pulau dan mencakup wilayah laut seluas kurang lebih 5,8 juta kilometer persegi (Boly & Sanou, 2022). Dengan populasi lebih dari 275 juta jiwa, Indonesia juga dikenal sebagai produsen minyak kelapa sawit terbesar di dunia, yang menyuplai hampir setengah dari permintaan global. Kondisi ini berkontribusi terhadap berbagai tantangan lingkungan yang signifikan, terutama dalam bentuk pencemaran air, yang semakin

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

mengancam keberlangsungan ekosistem laut. Mikroalga menawarkan solusi yang menjanjikan untuk pengolahan air limbah karena kemampuannya yang alami dalam menyerap polutan dan mengubahnya menjadi biomassa yang bernilai guna. Ditambah lagi, posisi geografis Indonesia yang berada di garis khatulistiwa menjadikannya negara dengan paparan sinar matahari yang melimpah, menciptakan kondisi yang sangat mendukung bagi pengembangan industri mikroalga yang produktif dan berkelanjutan (Veza et al., 2021).

Meskipun memiliki potensi ekologis dan ekonomi yang kuat, pemanfaatan mikroalga di Indonesia masih tergolong minim, terutama untuk aplikasi seperti pengelolaan air limbah, produksi biodiesel, dan pengolahan produk turunan bernilai tinggi. Mengembangkan sektor yang belum tergarap ini menghadirkan peluang ganda: berkontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan sekaligus membuka jalur baru bagi kewirausahaan hijau yang menguntungkan. Untuk memahami penjelasan tersebut, dapat dilihat pada Gambar 1 yang menyajikan ilustrasi proses produksi mikroalga (Balasubramani et al., 2016; Branco-Vieira et al., 2020).

Gambar 1. Proses Produksi Mikroalga



Data dan Metode. Pengumpulan data dalam penelitian ini dimulai dengan mendistribusikan kuesioner kepada 30 orang ahli (*experts*) yang berasal dari kalangan akademisi, pelaku bisnis, instansi pemerintah, dan asosiasi industri. Secara umum, para ahli ini memiliki pengalaman selama enam tahun atau lebih di sektor mikroalga dan perusahaan *start-up*. Wawasan dan pandangan para ahli tersebut dimanfaatkan untuk menyempurnakan serta memvalidasi daftar karakteristik yang berkaitan dengan SMO, menganalisis hubungan kausal antar faktor-faktor utama, serta mengidentifikasi standar implementasi yang aplikatif berdasarkan kekuatan dan ketergantungan setiap faktor. Proses pengumpulan data dilakukan dalam dua tahap. Pada tahap pertama, para ahli diminta untuk mengevaluasi 57 kriteria yang diusulkan menggunakan skala linguistik sesuai dengan metode *Fuzzy Delphi Method* (FDM). Untuk memastikan kejelasan dan kredibilitas hasil, tahap ini juga dilengkapi dengan wawancara tambahan. Pada tahap kedua, kriteria yang telah divalidasi melalui FDM digunakan untuk menyusun kuesioner *Fuzzy DEMATEL*, yang kemudian kembali dikirimkan kepada kelompok ahli yang sama. Wawancara juga dilakukan pada tahap ini untuk mengkonfirmasi dan menggali lebih dalam hubungan antar

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

faktor (*driver*) yang telah disepakati dalam tahap sebelumnya.

Fuzzy Delphi Method (FDM). Penelitian ini menggunakan pendekatan *hybrid* yang menggabungkan prosedur klasik Delphi dan teori himpunan fuzzy (*fuzzy set theory*) untuk memvalidasi kriteria yang dikumpulkan dari tinjauan literatur. Ketidakpastian yang muncul dari penilaian para ahli disusun melalui penerapan teori himpunan fuzzy, sementara teknik Delphi digunakan untuk menyaring kriteria yang kurang signifikan dari kumpulan *driver* awal. Dalam proses ini, penilaian para ahli terhadap tingkat kepentingan masing-masing kriteria dikumpulkan dalam bentuk variabel linguistik, dan dianalisis menggunakan prosedur FDM (Negash et al., 2021). Skor penilaian linguistik tersebut kemudian dikonversi menjadi *Triangular Fuzzy Numbers* (TFNs) dengan panduan yang tercantum pada Tabel 1. Penjelasan mengenai langkah-langkah agregasi dan defuzzifikasi disampaikan pada bagian berikutnya.

Tabel 2. TFN untuk Penilaian FDM

Istilah Linguistik	TFN yang Sesuai		
Extreme	0.75	1.00	1.00
Demonstrated	0.50	0.75	1.00
Strong	0.25	0.50	0.75
Moderate	0.00	0.25	0.50
Equal	0.00	0.00	0.25

Skor evaluasi dari responden dirata-rata dengan menggunakan rata-rata geometris dan ditentukan bobot fuzzy dari masing-masing kriterianya menggunakan persamaan (1) berikut ini:

$$w_j = \left\{ a_j = \min(a_{ij}), b_j = \left(\sum_{i=1}^{n} (b_{ij})\right)^{1/n}, c_j = \max\left(c_{ij}\right) \right\} \quad (1)$$

di mana *j* adalah skor signifikan dari evaluasi kriteria *j*, *i* adalah kriteria *j* yang diperingkatkan oleh para ahli dengan nomor *n*, dan *a, b, c* adalah nilai TFN bawah, tengah dan atas secara berurutan.

Defuzzifikasi agregat dari bobot fuzzy masing-masing kriterianya diperoleh dari persamaan (2) berikut ini:

$$S_j = \frac{a_j + b_j + c_j}{3} \; j = 1,2,3, \ldots m \quad (2)$$

dimana *m* adalah jumlah kriterianya.

Kemudian, ambang batas α ditentukan jika $S_j \geq \alpha$ untuk menyaring kriteria-kriteria yang tidak signifikan. Kriteria ke-*j* diterima jika $S_j \leq \alpha$, dan kriteria ke-*j*dihapus jika ditolak. Dalam situasi yang umum ini, penelitian ini menggunakan α = 0.5. Lampiran 2 menyajikan proses defuzzifikasi FDM dan hasil akhirnya.

Fuzzy DEMATEL

Penilaian oleh para ahli mellibatkan proses pengambilan keputusan dalam kondisi

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

ketidakpastian; oleh karena itu, metode fuzzy DEMATEL digunakan untuk mengatasi ambiguitas dalam pendapat para ahli tersebut dan membantu proses pengambilan keputusan (Negash et al., 2021). Penelitian ini menggunakan *fuzzy set theory* untuk merespon ketidakpastian yang muncul akibat ketidakjelasan dalam penilaian para ahli. Untuk menilai hubungan sebab-akibat di antara atribut yang dikaji, penelitian ini menerapkan pendekatan DEMATEL. Prosesnya melibatkan pengumpulan penilaian kualitatif dari para ahli, yang kemudian diubah dari bentuk istilah linguistic menjadi triangular fuzzy numbers (TFNs) dengan menggunakan acuan pada Tabel 2. Yang termasuk di alam kelompok pengambil keputusan terdiri dari n orang ahli/experts. Notasi z_{ij}^{f} digunakan untuk merepresentasikan bobot fuzzy dari aspek ke-I yang mempengaruhi aspek ke-j, sebagaimana dinilai oleh evaluator ke-f.

Tabel 3. TFN untuk Penilaian FDM

Scale	Istilah Linguistik	TFN yang Sesuai		
VH	*Very High*	0.75	0.90	1.00
H	*High*	0.50	0.70	0.90
M	*Medium*	0.30	0.50	0.70
L	*Low*	0.10	0.30	0.50
VL	*Very Low*	0.00	0.10	0.30

Prosedur untuk mengimplementasikan DEMATEL dijelaskan sebagai berikut:

Normalisasikan fuzzy numbers

$$S = \left(sz_{lij}^{f}, sz_{mij}^{f}, sz_{uij}^{f}\right) = \left[\frac{(z_{lij}^{f} - minz_{lij}^{f})}{(maxz_{uij}^{f} - minz_{lij}^{f})}, \frac{(z_{mij}^{f} - minz_{mij}^{f})}{(maxz_{uij}^{f} - minz_{lij}^{f})}, \frac{(z_{uij}^{f} - minz_{mij}^{f})}{(maxz_{uij}^{f} - minz_{lij}^{f})}\right] \quad (3)$$

di mana $\left(sz_{lij}^{f}, sz_{mij}^{f}, sz_{uij}^{f}\right)$ merepresentasikan nilai TFN yang dinormalisasi. Kemudian hitung nilai normalisasi batas kiri (S_{ltij}^{f}) dan kanan (S_{rtij}^{f}), total crisp values (Persamaan (5)) yang dinormalisasi, dan crisp values (Persamaan (6)).

$$\left(S_{ltij}^{f}, S_{rtij}^{f}\right) = \left[\frac{S_{mij}^{f}}{\left(1+sz_{mij}^{f} - sz_{lij}^{f}\right)}, \frac{sz_{uij}^{f}}{\left(1+ sz_{uij}^{f} - sz_{mij}^{f}\right)}\right] \quad (4)$$

$$S_{ij}^{f} = \left[\frac{S_{ltij}^{f}\left(1-S_{ltij}^{f}\right)+\left(S_{rtij}^{f}\right)^{2}}{\left(1- S_{ltij}^{f}+S_{rtij}^{f}\right)}\right] \quad (5)$$

$$W_{ij}^{f} = minz_{lij}^{f} + S_{ij}^{f}\left(maxz_{uij}^{f} - minz_{lij}^{f}\right) \quad (6)$$

Menentukan matriks initial direct relation (IDRM) untuk menggabungkan penilaian subjektif *n* evaluator dan mendefinisikan synthetic value.

$$W_{ij}^{f} = \frac{1}{n} + \left(w_{ij}^{1} + w_{ij}^{2} + w_{ij}^{3} + \cdots + w_{ij}^{f}\right) \quad (7)$$

di mana w_{ij} menunjukkan tingkat kriteria *i* mempengaruhi kriteria *j*.

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

Standardisasikan IDRM untuk menghasilkan matriks hubungan langsung yang dinormalisasi (U).

U = w (x) IDMR (8)

di mana $w = max\left(\sum_{j=1}^{n} w_{ij}^{f}\right)$ untuk semua i mulai dari 1 hingga n.

Matriks total relation diperoleh dan digunakannya matriks *U* untuk menghitung total interrelationship matrix *Y*.

$Y = U(I-U)^{-1}$ (9)

di mana *I* merupakan representasi dari ukuran *n* dan matriks identitas.

Jumlah baris didefinisikan oleh vektor D, dan jumlah kolom didefinisikan oleh vektor R. Sumbu X (D+R) menggambarkan 'keunggulan' dan menunjukkan tingkat kepentingan. Sumbu Y (D-R) menggambarkan 'relasi' dan menunjukkan aspek kausal. Ketika nilai (D-R) negatif, artinya faktor pendorong atau kriteria diidentifikasi sebagai kelompok efek. Dan ketika jumlah (D-R) positif, maka faktor tersebut akan masuk ke dalam kelompok kausal.

$D = \sum_{j=1}^{n} U_{ij}$ for all j from 1 to n (10)

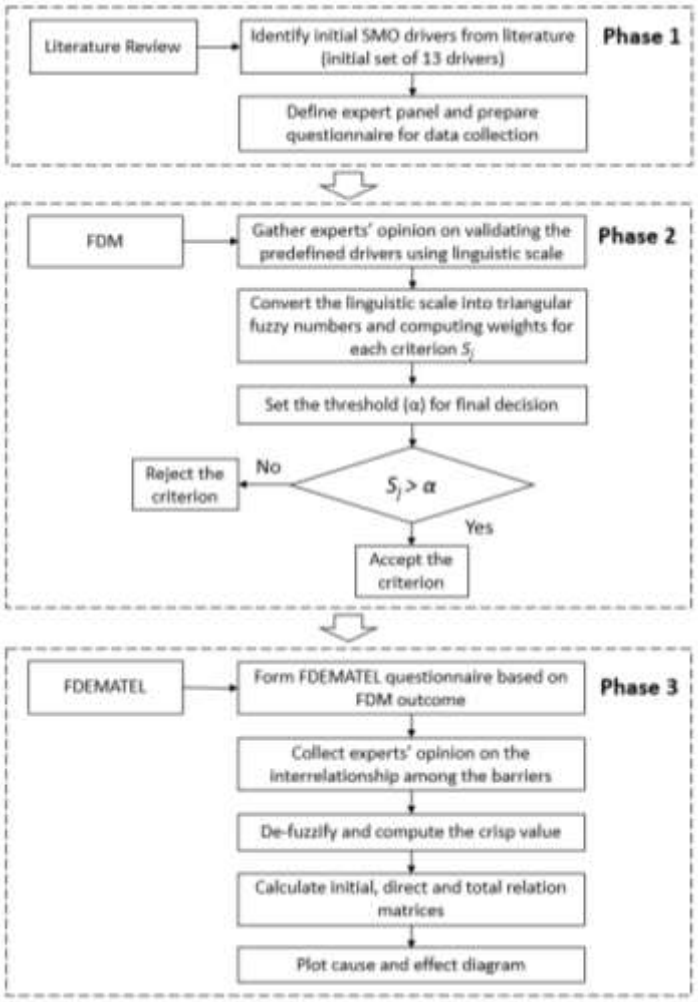
$R = \sum_{j=1}^{n} U_{ij}$ for all i from 1 to n (11)

Matriks inner dependence diperoleh dan diidentifikasi kekuatan hubungan sebab-akibatnya.

Ringkasan visual proses analisis tampak pada Gambar 2.

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

Gambar 2. Proses Metodologi



4. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan prosedur analitis yang digunakan untuk menghasilkan temuan penelitian. Proses ini dimulai dengan evaluasi 57 kriteria terkait Sustainable Marketing Orientation (SMO) menggunakan metode fuzzy delphi (FDM). Dengan menerapkan persamaan (1) dan (2), serta menetapkan ambang batas penerimaan sebesar 0.602, kriteria yang berada di bawah ambang batas ini dikecualikan (dihilangkan), sehingga menghasilkan 20 item tervalidasi seperti yang tampak pada Tabel 3. Selanjutnya, kriteria tervalidasi ini dinilai interrelasinya dengan menggunakan pendekatan fuzzy DEMATEL. Para ahli mengevaluasi kekuatan hubungan antar faktor pendorong menggunakan skala linguistic, yang kemudian dikonversi menjadi triangular fuzzy number (TFN).

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

Tabel 3. Atribut Akhir

Perspektif	Atribut (Aspek)	Kriteria (Pendorong)	
Integrasi Strategis (P1)	Visi dan perencanaan jangka panjang (AS1)	C1	Komitmen dari Manajemen Puncak
		C2	Dukungan organisasi terhadap desain pemikiran dinamis
		C3	Transformasi strategis
	Pengorganisasian sumber daya organisasi (AS2)	C4	Modal organisasi
		C5	Value co-creation dan pembelajaran bersama
	Manajemen risiko	C6	Strategi dan alat
		C7	Fleksibilitas
		C8	Perbaikan berkelanjutan
Keterlibatan masyarakat (P2)	Tuntutan dari pemangku kepentingan (AS4)	C9	Keterlibatan pemangku kepentingan
		C10	Kebijakan pemerintah/dukungan legislasi
		C11	Kolaborasi rantai pasok
	Branding oleh perusahaan (AS5)	C12	Citra merek
		C13	Produk-produk hijau (Green products)
		C14	Co-creation dan difusi
Kapabilitas Etikal (P3)	Kapabilitas inovasi (AS6)	C15	Teknologi dan peralatan
		C16	Inovasi hijau (green innovation)
	Metrik kinerja untuk keberlanjutan (AS7)	C17	Fokus pada kualitas
		C18	Kinerja dari kepuasan pelanggan
	Kemampuan dalam pengelolaan (AS8)	C19	Kemampuan analitikal bisnis
		C20	Pengembangan kapabilitas sumber daya manusia

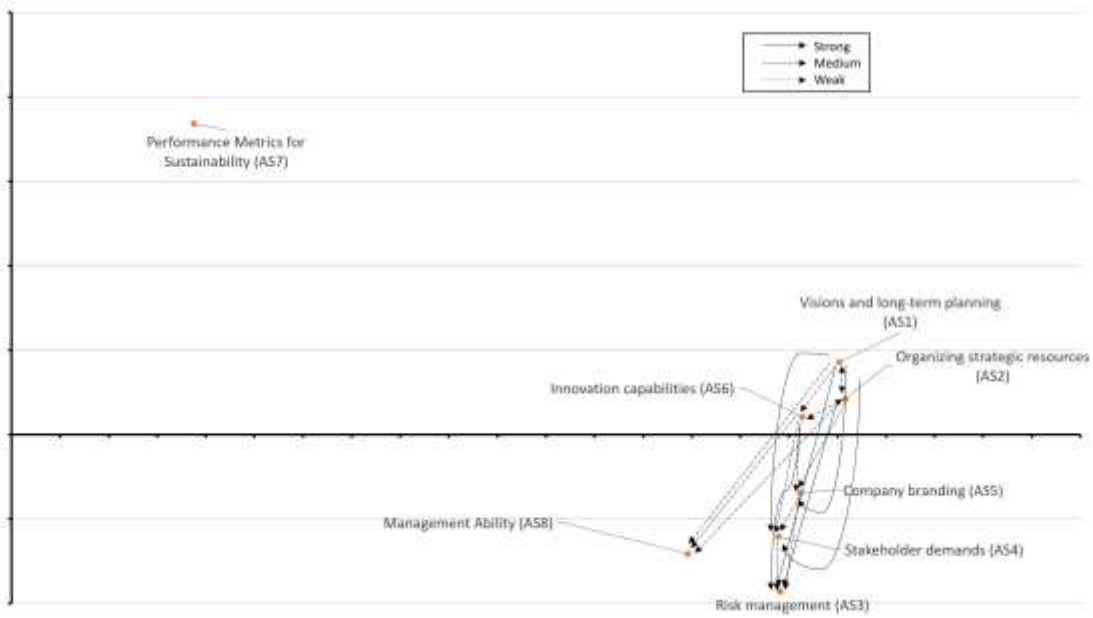
Hasil DEMATEL untuk aspek-aspek yang digunakan di penelitian ini ditampilkan pada Tabel 4. Matriks ini mampu menjelaskan mengenai intensitas interelasi dan perbedaan antara faktor pendorong dan faktor dependen. Gambar 2 memvisualisasikan struktur hubungan kausal diantara delapan penggerak (drivers/D) SMO. Empat atribut, metrik kinerja untuk keberlanjutan (AS7), visi dan perencanaan jangka panjang (AS1), pengorganisasian sumber daya strategis (AS2), dan kapabilitas inovasi (AS6), diidentifikasi sebagai penggerak kausal dengan nilai positif (D-R). Sebaliknya, branding perusahaan (AS5), tuntutan dari pemangku kepentingan (AS4), kemampuan dalam pengelolaan (AS8), dan manajemen risiko (AS3) diposisikan sebagai penggerak efek. Di antara atribut0atribut tersebut, visi dan perencanaan jangka panjang (AS1) muncul sebagai yang paling berpengaruh, dengan kapasitas untuk mengaktifkan atau menekan penggerak SMO lainnya.

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

Tabel 3. Atribut Akhir

	D	R	D+R	D-R
A1	9,191	8,330	17,521	0,861
A2	8,998	8,580	17,579	0,418
A3	7,528	9,384	16,913	(1,856)
A4	7,840	9,050	16,891	(1,210)
A5	8,214	8,900	17,114	(0,687)
A6	8,672	8,465	17,137	0,207
A7	7,279	3,596	10,875	3,682
A8	7,272	8,687	15,959	(1,415)
Max			17,579	3,682
Min			10,875	(1,856)
Average			16,248	0,000

Gambar 3. Diagram interelasi kausal antar pendorong

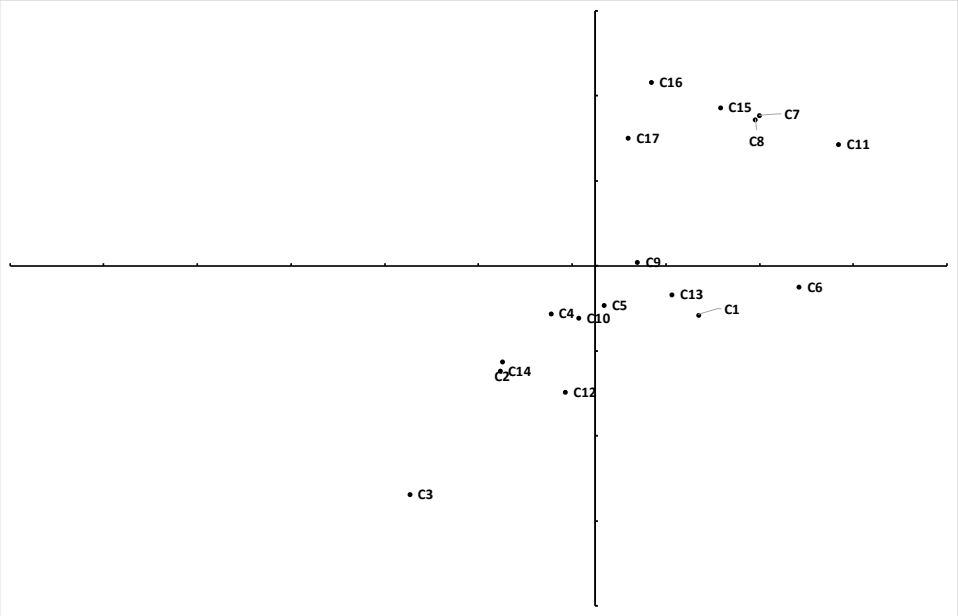


Gambar 4 mengilustrasikan hubungan kausal di antara 20 krteria yang telah tervalidasi. Beberapa faktor pendorong utama yang diidentifikasi antara lain adalah: fleksibilitas (C7), perbaikan berkelanjutan (C8), keterlibatan pemangku kepentingan (C9), kolaborasi rantai pasok (C11), teknologi dan peralatan (C15), inovasi hijau (C16), fokus pada kualitas (C17), dan kapabilitas analitik bisnis (C19). Kriteria-kriteria tersebut tidak hanya mempengaruhi banyak elemen lain dalam sistem, tetapi juga berperan penting dalam membentuk kerangka kerja Sustainable Marketing Orientation (SMO) secara keseluruhan. Di antara semua kriteria tersebut, inovasi hijau (C16) menempati peringkat tertinggi dalam hal tingkat pengaruh, diikuti

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

oleh teknologi dan peralatan (C15), fleksibilitas (C7), perbaikan berkelanjutan (C8), dan kolaborasi rantai pasok (C11).

Gambar 4. Diagram interelasi kausal antar kriteria



Untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam antara teori dan praktik, bagian ini membahas esensi manajerial dan teoritis dari temuan penelitian. Studi ini berhasil mengidentifikasi hubungan sebab-akibat yang terjadi di antara berbagai faktir pendorong (drivers) menuju Sustainable Marketing Orientation (SMO). Beberapa driver yang berperan sebagai penyebab (kausal) dalam terbentuknya SMO meliputi: metrik kinerja untuk keberlanjutan, visi dan perencanaan jangka panjang, pengorganisasian sumber daya strategis, serta kapabilitas inovasi. Sementara itu, driver yang bersifat sebagai akibat (efek) dari proses SMO adalah: citra merek perusahaan, tuntutan pemangku kepentingan, kemampuan manajerial, dan manajemen risiko. Secara khusus, terdapat tiga aspek penyebab utama (aspek kausal) yang sangat berpengaruh, yaitu: visi dan perencanan jangka panjang, pengorganisasian sumber daya strategis, dan kapabilitas inovasi.

Identifikasi aspek visi dan perencanaan jangka panjang sebagai faktor kausal utama semakin menegaskan peran strategi di dalam membentuk SMO. Visi yang diinginkan oleh perusahaan memberikan arah yang jelas dan dapat berfungsi sebagai komitmen jangka panjang untuk mengintrgrasikan pertimbangan lingkungan dan sosial ke dalam fungsi-fungsi inti bisnis di perusahaan (Danso et al., 2019). Aspek ini mendorong penyelarasan strategi lintas departemen dan memastikan bahwa keberlanjitan tidak diperlakukan sebagai inisiatif tambahan, melainkan sebagai prinsip utama dalam proses pengambilan keputusan. Melalui kepemimpinan yang visioner, organisasi dapat mengantisipasi perubahan pasar, regulasi baru, dan ekspektasi stakeholder, sehingga organisasi mampu bersikap lebih proaktif, bukan reaktif. Selain itu,

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

perencanaan jangka panjang menyediakan kerangka yang dibutuhkan untuk bertransformasi dari sekedar kampanye jangka pendek menuju perubahan strategis yang berkelanjutan (Aksoy et al., 2022). Aspek ini menjadi penggerak bagi elemen-elemen SMO lainnya seperti manajemen risiko, penguatan merek, dan keterlibatan stakeholder, dengan menyediakan tujuan bersama serta roadmap organisasi yang berorientasi pada masa depan.

Berikutnya, aspek pengorganisasian sumber daya strategis juga muncul sebagai salah satu penggerak krusial dalam implementasi SMO, karena aspek ini menentukan sejauh mana kemampuan organisasi untuk mewujudkan visi keberlanjutan ke dalam praktik yang nyata (Zhao et al., 2021). Tanpa perencanaan sumber daya yang memadai baik dari sisi finansial, sumber daya manusia, informasi, maupun teknologi, upaya-upaya keberlanjutan ini seringkali hanya bersifat wacana atau idealism belaka. Aspek ini memastikan bahwa perusahaan mampu mengerahkan kapabilitas yang tepat pada waktu yang tepat, termasuk dalam hal alokasi modal untuk investasi keberlanjutan jangka panjang serta pembentukan tim lintas fungsi untuk mengelola inisiatif-inisiatif keberlanjutan yang kompleks (Anderse et al., 2022). Selain itu, prinsip co-creation dan pembelajaran timbal balik yang melekat pada aspek ini juga mendorong kolaborasi internal dan kemitraan eksternal sehingga keberlanjutan tidak dijalankan secara terisolasi dari satu sisi saja. Sebagai enabler yang bersifat structural, aspek pengorganisasian sumber daya strategis ini memberikan pengaruh terhadap dimensi lain seperti pengukuran kinerja, kesejahteraan komunitas, dan responsivitas terhadap pemangku kepentingan. Oleh karena itu, kemampuan organisasi dalam mengelola sumber daya strategisnya secara efektif menjadi faktor kunci dalam mengubah komitmen keberlanjutan menjadi hasil nyata yang dapat diukur.

Terakhir, penetapan kapabilitas inovasi sebagai aspek kausal menegaskan fungsi transformatifnya dalam mendorong kemajuan SMO. Inovasi berperan sebagai mekanisme operasional yang memungkinkan perusahaan untuk meninjau ulang praktik pemasaran tradisional, mendesain ulang produk, serta merekayasa ulang proses bisnis guna mencapai. Tujuan keberlanjutan (Subramanian & Nilakanta, 1996). Seiring meningkatnya kompleksitas tantangan lingkungan dan sosial, perusahaan dituntut untuk mengembangkan sistem inovasi yang adaptif, yang didukung oleh teknologi, desain ramah lingkungan, dan fleksibilitas organisasi agar tetap relevan dan kompetitif (Durst et al., 2019). Aspek ini juga mendorong terjadinya proses pembelajaran dan perbaikan berkelanjutan, yang memungkinkan perusahaan untuk mengantisipasi risiko, menjajaki pasar baru, dan merespon ekspektasi pelanggan yang terus berkembang. Lebih dari itu, kapabilitas inovasi memungkinkan penyebaran nilai keberlanjutan secara menyeluruh, mulai dari rantai pasok, strategi merek, hingga interkasi dengan pelanggan. Dengan mendorong perubahan di seluruh lini organisasi, aspek ini memastikan bahwa keberlanjutan tidak hanya menjadi tujuan strategis, tetapi juga tertanam sebagai kapabilitas internal perusahaan. Hal ini menjadikan SMO sebagai pendelatan yang dinamis, tangguh, dan berorientasi ke masa depan.

Implikasi praktis. Penelitian ini membahas sejumlah kriteria penting untuk memberikan wawasan praktis terkait driver SMO dalam industry mikroalga di Indonesia. Terdapat beberapa kriteria utama yang perlu menjadi fokus bagi pelaku industry. Kriteria-kriteria tersebut meliputi:

Published by: FMI FORUM MANAJEMEN INDONESIA

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

fleksibilitas (C7), perbaikan berkelanjutan (C8), kolaborasi rantai pasok (C11), serta teknologi dan peralatan (C15). Keempat kriteria ini dinilai paling signifikan dalam mendorong keberhasilan implementasi SMO karena memiliki pengaruh yang luas terhadap dimensi strategis dan operasional perusahaan dalam menjalankan agenda keberlanjutan.

Fleksibilitas merupakan kapabilitas yang sangat krusial bagi industry mikroalga, terutama karena sektor ini beroperasi dalam pasar yang sangat dinamis dan masih berkembang, yang sarat akan ketidakpastian dari sisi teknologi, regulasi, dan lingkungan. Perusahaan-perusahaan dalam sektor ini harus mampu menyesuaikan metode produksinya dengan cepat, menurunkan atau meningkatkan kapasitas, serta merespon perubahan permintaan pasar, baik untuk biofuel, produk nutraseutikal, maupun pengolahan air limbah. Secara internal, fleksibilitas memungkinkan perusahaan untuk melakukan rekonstruksi proses agar dapat mengadopsi inovasi-inovasi keberlanjutan serta merespon gangguan yang tidak terduga, sepeti perubahan ketersediaan sumber daya atau kebijakan baru. Dari sisi pembuat kebijakan, mendorong fleksibilitas berarti menciptakapn lingkungan regulasi yang mendukung eksperimen dan model bisnis yang adaptif. Contohnya dengan menyediakan lisensi sementara untuk operasi mikroalga skala percontohan, skema pajak yang fleksibel, atau aturan kepatuhan lingkungan yang dapat disesuaikan dengan kematangan teknologi. Dengan membangun fleksibilitas baik di tingkat organisasi maupun kebijakan, hambatan masuk ke industry dapat diminimalkan, inovasi dapat didorong, dan transformasi berkelanjutan di sektor mikroalga dapat dipercepat secara lebih efektif.

Berikutnya, perbaikan keberlanjutan merupakan elemen penting bagi industry mikroalga untuk dapat berkembang dari aktivitas berbasis riset menuju entitas bisnis yang layak secara komersial. Mengingat budidaya dan pengolahan mikroalga membutuhkan sumber daya yang intensif, perusahaan dituntut untuk terus menyempurnakan praktik operasinal mereka guna mengurangi konsumsi energi, meningkatkan hasil biomassa, dan memperbaiki kualitas produk. Menanamkan budaya inovasi bertahap (incremental innovation) akan dapat memastikan peningkatan kinerja keberlanjutan secara konsisten dari waktu ke waktu, yang pada gilirannya memperkuat daya saing dan kepedulian lingkungan perusahaan. Secara praktis, perusahaan perlu membangun sistem pemantauan, audit kinerja, dan feedback loop yang memungkinkan adanya pembelajaran yang sistematis. Bagi pembuat kebijakan, upaya perbaikan berkelanjutan dapat didorong melalui insentif berbasis konerja yang dikaitkan dengan peningkatan efisiensi, pengurangan emisi, atau pencapaian sertifikasi keberlanjutan. Program pemerintah yang menyediakan dukungan teknis dan transfer pengetahuan, khususnya bagi produsen skala kecil, juga akan membantu mendorong perbaikan dan mempercepat proses standardisasi industry. Selain itu, suatu kerangka kerja nasional yang mendukung kegiatan benchmarking dan berbagi praktik terbaik (best practices) akan sangat bermanfaat dalam menginstitusionalisasikan proses pembelajaran di seluruh sektor.

Selanjutnya, kolaborasi rantai pasok yang efektif merupakan elemen krusial dalam pengembanga industry mikroalga yang terintegrasi dan berkelanjuran di Indonesia. Proses produksi mikroalga membutuhkan koordinasi yang erat antara berbagai pihak, termasuk penyedia input (seperti pemasok nutrisi, dan produsen fotobioreaktor), pelaku hilir, distributor,

Published by: FMI FORUM MANAJEMEN INDONESIA

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

hingga pengguna akhir. Kolaborasi ini penting untuk memastikan efisiensi sumber daya, pembagian biaya, pertukaran pengetahuan, serta responsivitas terhadap kebutuhan pasar. Perusahaan sebaiknya memprioritaskan pembangunan kemitraan strategis dengan penyedia logistic, pemasok energi terbarukan, dan sektor pengguna akhir seperti industry farmasi atau pertanian. Bentuk kolaborasi semacam ini tidak hanya membantu menurunkan biaya operasional, tetapi juga meningkatkan transparansi (traceability) dan keberlanjutan produk secara keseluruhan. Pembuat kebijakan memiliki peran penting dalam memfasilitasi terbentuknya jaringan kolaboratif ini, misalnya melalui pengembangan Bersama, serta dukungan terhadap pembentukan konsorsium industry. Selain itu, investasi infrastruktur terutama dalam bidang logistic dan fasilitas pengujian mutu akan semakin memperkuat integrasi rantai nilai. Mekanisme koordinasi yang didorong oleh kebijakan dapat berperan sebagai katalisator bagi terciptanya rantai pasok yang lebih inklusif dan tangguh.

Terakhir, ketersediaan dan integrasi teknologi serta peralatan canggih memiliki pengaruh yang signifikan terhadap skalabilitas dan keberlanjutan industry mikroalga. teknologi seperti fotobioreaktor tertutup (closed-loop), sistem panen hemat energi, serta peralatan filtrasi atau pengeringan tingkat lanjut secara langsung mempengaruhi hasil produksi, konsumsi sumber daya, dan dampak lingkungan. Perusahaan perlu berinvestasi dalam peralatan modern, tidak hanya untuk meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga untuk memenuhi standard keberlanjutan dan mengurangi biaya jangka panjang. Namun demikian, karena tingginya kebutuhan modal awal, akses terhadap teknologi canggih masih menjadi hambatan utama, khususnya bagi perusahaan startup dan pelaku usaha skala kecil. Untuk itu, pembuat kebijakan dapat mendukung penyebarann teknologi melalui program pinjaman bersubsidi, skema pembiayaan hijau (green financing), serta insentif pajak untuk modernisasi peralatan. Selain itu, pembentukan kemitraan public-swasta untuk fasilitas riset dan pengembangan (R&D), serta proyek percontohan teknologi, dapat membantu mengurangi risiko inovasi dan mempercepat adopsi teknologi di seluruh industry. Dengan memastikan bahwa teknologi berkelanjutan yang mutakhir dapat diakses secara luas dan terjangkau, pemerintah berperan penting dalam memperkuat daya saing global serta kinerja lingkungan dari industry mikroalga.

5. Kesimpulan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengidentifikasi key drivers dari sustainable marketing orientation (SMO) yang menunjukkan potensi pengembangan terbaik dalam industry mikroalga di Indonesia, serta mengukur hubungan dan tingkat kepentingan dari aspek dan kriteria yang telah diidentifikasi berdasarkan pendapat para ahli/expert. Marketing orientation yang berlandaskan keberlanjutan (SMO) perlu dikembangkan secara lebih mendalam guna menjawab tantangan dalam menyeimbangkan kebutuhan lingkungan, masyarakat, dan pasar, serta mengatasi berbagai hambatan implementasi. Hal ini penting untuk menjamin kesiapan produk mikroalga dalam memasuki pasar secara berkelanjutan. Seiring berkembangnya pasar bioproduk berbasis mikroalga, telah banyak penelitian yang dilakukan dalam bidang ini. Namun demikian, sebagian besar studi sebelumnya masih berfokus pada aspek budidaya, panen, serta pemandaatan mikroalga untuk bioenergy dan energi terbarukan. Dalam menjawab kesenjangan tersebut, penelitian ini menggunakan teori himpunan fuzzy

Published by: FMI FORUM MANAJEMEN INDONESIA

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

(fuzzy set theory) untuk mengevaluasi data kualitatif yang diperoleh dari para ahli. Hasil dari penellitian ini menunjukkan sejumlah driver SMO yang paling penting, yang dapat dijadikan sebagai pedoman dalam perumusan kebijakan industry mikrolaga yang berkelanjutan, serta dalam menentukan prioritas solusi untuk tugas-tugas managerial yang relevan di dalam organisasi. Faktor yang paling dominan sebagai penggerak SMO adalah visi dan perencanaan jangka panjang, yang dapat mendorong terbentuknya atau bahkan mengeliminasi driver SMO lainnya. Selain itu, beberapa kriterian utama yang memiliki pengaruh tinggi terhadap terbentuk atau tidaknya SMO di industry mikroalga, antara lain: teknologi dan peralatan, fleksilibtas, perbaikan berkelanjutan, dan kolaborasi dalam rantai pasok.

Meskipun penelitian ini memberikan sejunlah kontribusi penting, namun tidak lepas dari beberapa keterbatasan. Pertama, temuan dalam studi ini didasarkan pada penilaian para ahli yang secara khusus berasal dari konteks indutri mikroalga di Indonesia, sehingga tingkat generalisasi hasil penelitian ini terhadap konteks industry lain mungkin terbatas. Penelitian selanjutnya dapat mereplikasi studi ini pada berbagai sektor industry berkelanjutan lainnya, seperti pengelolaan limbah menjadi energi (waste-to-energy), produksi pangan berbasis nabati, atau bioplastic, untuk melihat apakah driver dan kriteria sustainable marketing orientation (SMO) yang telah diidentifikasi memiliki relevansi yang serupa. Kedua, penelitian ini melibatkan jumlah pakar yang relatif terbatas. Meskipun jumlah tersebut dinilai memadai untuk digunakan dalam metodologi fuzzy delphi method (FDM) dan DEMATEL, namun bisa jadi belum sepenuhnya mewakili keberagaman perspektif dari ekosistem industry secara luas. Oleh karena itu, studi di masa depan disarankan untuk melibatkan panel ahli yang lebih besar dan lebih heterogeny, termasuk di dalamnya adalah perwakilan dari regulator pemerintah, investor internasional, serta komunitas lokal. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kekuatan analisis dan inklusivitas dari temuan yang dihasilkan. Perluasan baik dari sisi cakupan sektor maupun keberagaman pemangku kepentingan akan memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang bagaimana SMO dapat dioperasionalisasikan dalam berbagai pasar yang didorong oleh prinsip keberlanjutan.

Referensi

Aksoy, L., Banda, S., Harmeling, C., Keiningham, T. L., & Pansari, A. (2022). Marketing's role in multi-stakeholder engagement. *International Journal of Research in Marketing*, 39(2), 445-461. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2021.09.014

Andersen, T. J., Sax, J., & Giannozzi, A. (2022). Conjoint effects of interacting strategy-making processes and lines of defense practices in strategic Risk Management: An empirical study. *Long Range Planning*, 55(6), 102164. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lrp.2021.102164

Bag, S., Gupta, S., Srivastava, G., Sivarajah, U., & Kumar, A. (2022). Impact of ethics training and audits on the relationship quality of business-to-business partners in sharing economy. *Industrial Marketing Management*, 107, 120-133. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.08.019

Balasubramani, R., Gupta, S., Cho, W.-M., Kim, J., Lee, S.-R., Jeong, K.-H., Lee, D., & Choi,

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

H.-C. (2016). Microalgae Potential and Multiple Roles—Current Progress and Future Prospects—An Overview. *Sustainability*, 8, 1215. https://doi.org/10.3390/su8121215

Bhatt, A., Khanchandani, M., Rana, M. S., & Prajapati, S. K. (2022). Techno-economic analysis of microalgae cultivation for commercial sustainability: A state-of-the-art review. *Journal of Cleaner Production*, 370, 133456. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133456

Bocken, N. M. P., & Geradts, T. H. J. (2020). Barriers and drivers to sustainable business model innovation: Organization design and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 53(4), 101950. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lrp.2019.101950

Boly, M., & Sanou, A. (2022). Biofuels and food security: evidence from Indonesia and Mexico. *Energy Policy*, 163, 112834. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.112834

Braga, M. Q., Magalhães, I. B., Silveira, C. F., Couto, E., Calijuri, M. L., & Assemany, P. (2022). Transforming wastewater treatment plants in sustainable units coupled with local economies: Microalgae as resource recovery agents. *Journal of Cleaner Production*, 377, 134551. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134551

Branco-Vieira, M., Costa, D., Mata, T., Martins, A., Freitas, M., & Caetano, N. (2020). A life cycle inventory of microalgae-based biofuels production in an industrial plant concept. *Energy Reports*, 6, 397-402. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2019.08.079

Danso, A., Adomako, S., Amankwah-Amoah, J., Owusu-Agyei, S., & Konadu, R. (2019). Environmental sustainability orientation, competitive strategy and financial performance. *Business Strategy and the Environment*, 28(5), 885-895. https://doi.org/https://doi.org/10.1002/bse.2291

Diabate, A., Sibiri, H., Wang, L., & Yu, L. (2019). Assessing SMEs' Sustainable Growth through Entrepreneurs' Ability and Entrepreneurial Orientation: An Insight into SMEs in Côte d'Ivoire. *Sustainability*, 11(24).

Durst, S., Hinteregger, C., & Zieba, M. (2019). The linkage between knowledge risk management and organizational performance. *Journal of Business Research*, 105, 1-10. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.08.002

Fonseca, A., Abreu, I., & Silvestre, W. J. (2021). Investigating context factors in the strategic management of corporate sustainability integration. *Journal of Cleaner Production*, 314, 128002. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128002

Gómez-Marín, N., & Bridgwater, A. V. (2021). Mapping bioenergy stakeholders: A systematic and scientometric review of capabilities and expertise in bioenergy research in the United Kingdom. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 137, 110496. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110496

Guimarães, Y. M., Eustachio, J. H. P. P., Leal Filho, W., Martinez, L. F., do Valle, M. R., & Caldana, A. C. F. (2022). Drivers and barriers in sustainable supply chains: The case of the

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

Brazilian coffee industry. *Sustainable Production and Consumption*, 34, 42-54. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.08.031

Hong, P., Jagani, S., Kim, J., & Youn, S. H. (2019). Managing sustainability orientation: An empirical investigation of manufacturing firms. *International Journal of Production Economics*, 211, 71-81. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.035

IESR. (2023). Indonesia Energy Transition Outlook 2024: Peaking Indonesia's Energy Sector Emission by 2030: The Beginning or The End of Energy Transition Promise. I. f. E. S. R. (IESR).

Khan, S., Haleem, A., & Khan, M. I. (2020). Enablers to Implement Circular Initiatives in the Supply Chain: A Grey DEMATEL Method. *Global Business Review*. https://doi.org/10.1177/0972150920929484

Khan, S., Naushad, M., Iqbal, J., Bathula, C., & Sharma, G. (2022). Production and harvesting of microalgae and an efficient operational approach to biofuel production for a sustainable environment. *Fuel*, 311, 122543. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.122543

Kristoffersen, E., Mikalef, P., Blomsma, F., & Li, J. (2021). Towards a business analytics capability for the circular economy. *Technological Forecasting and Social Change*, 171, 120957. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120957

Langley, P., & Rieple, A. (2021). Incumbents' capabilities to win in a digitised world: The case of the fashion industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 167, 120718. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120718

Li, J., Li, Y., Song, H., & Fan, C. (2021). Sustainable value creation from a capability perspective: How to achieve sustainable product design. *Journal of Cleaner Production*, 312, 127552. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127552

Lim, H. R., Khoo, K. S., Chia, W. Y., Chew, K. W., Ho, S.-H., & Show, P. L. (2022). Smart microalgae farming with internet-of-things for sustainable agriculture. *Biotechnology Advances*, 57, 107931. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2022.107931

Luthra, S., Kumar, A., Zavadskas, E. K., Mangla, S. K., & Garza-Reyes, J. A. (2020). Industry 4.0 as an enabler of sustainability diffusion in supply chain: an analysis of influential strength of drivers in an emerging economy. *International Journal of Production Research*, 58(5), 1505-1521. https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1660828

Mahmoud, M. A. (2016). Sustainable market orientation: a competitive strategic tool in an emerging economy context. *Journal of Strategic Marketing*, 24(7), 635-654. https://doi.org/10.1080/0965254X.2016.1149210

Mitchell, R. W., Wooliscroft, B., & Higham, J. (2010). Sustainable Market Orientation: A New Approach to Managing Marketing Strategy. *Journal of Macromarketing*, 30(2), 160-170. https://doi.org/10.1177/0276146710361928

Mitra, S. (2022). An exploratory study of sustainability and firm performance for Indian

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

manufacturing small and medium enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 371, 133705. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133705

Moshood, T. D., Nawanir, G., Aripin, N. M., Ahmad, M. H., Lee, K. L., Hussain, S., Sanusi, Y. K., & Ajibike, W. A. (2022). Lean business model canvas and sustainable innovation business model based on the industrial synergy of microalgae cultivation. *Environmental Challenges*, 6, 100418. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100418

Negash, Y. T., Hassan, A. M., Tseng, M.-L., Wu, K.-J., & Ali, M. H. (2021). Sustainable construction and demolition waste management in Somaliland: Regulatory barriers lead to technical and environmental barriers. *Journal of Cleaner Production*, 297, 126717. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126717

Ojo, A. O., & Fauzi, M. A. (2020). Environmental awareness and leadership commitment as determinants of IT professionals' engagement in Green IT practices for environmental performance. *Sustainable Production and Consumption*, 24, 298-307. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.07.017

Pucci, T., Casprini, E., Galati, A., & Zanni, L. (2020). The virtuous cycle of stakeholder engagement in developing a sustainability culture: Salcheto winery. *Journal of Business Research*, 119, 364-376. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.11.009

Richardson, N. (2022). How new sustainability typologies will reshape traditional approaches to loyalty. *Italian Journal of Marketing*, 2022(3), 289-315. https://doi.org/10.1007/s43039-022-00047-y

Saroha, M., Garg, D., & Luthra, S. (2021). Identification and analysis of circular supply chain management practices for sustainability: a fuzzy-DEMATEL approach. *International Journal of Productivity and Performance Management*, ahead-of-print(ahead-of-print). https://doi.org/10.1108/IJPPM-11-2020-0613

Sinčić Ćorić, D., Lučić, A., Brečić, R., Šević, A., & Šević, Ž. (2020). An Exploration of Start-ups' Sustainable Marketing Orientation (SMO). *Industrial Marketing Management*, 91, 176-186. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.09.002

Subramanian, A., & Nilakanta, S. (1996). Organizational innovativeness: Exploring the relationship between organizational determinants of innovation, types of innovations, and measures of organizational performance. *Omega*, 24(6), 631-647. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0305-0483(96)00031-X

Suherdjoko. (2019). Indonesia inaugurates first microalgae-based biotech company: Under the brand AstaLuxe, Evergen produces astaxanthin as a raw material for several industries. *The Jakarta Post*. https://www.thejakartapost.com/news/2019/07/26/indonesia-inaugurates-first-microalgae-based-biotech-company.html.

Tsetse, E. K. K., Mahmoud, M. A., Blankson, C., & Odoom, R. (2022). The impact of stakeholder market orientation on sustainability performance at tourism destinations.

e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

Management Research Review, 45(7), 929-955. https://doi.org/10.1108/MRR-04-2021-0290

Tsunetomo, K., Watanabe, K., & Kishita, Y. (2022). Smart product-service systems design process for socially conscious digitalization. *Journal of Cleaner Production*, 368, 133172. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133172

Veza, I., Said, M. F. M., Abas, M. A., Latiff, Z. A., Perang, M. R. M., & Djamari, D. W. (2021). Future Direction of Microalgae Biodiesel in Indonesia. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 25(1), 1-6.

Wahyuningtyas, A. S. H., Abidin, Z., Putri, W. D. R., Maligan, J. M., Berlian, G. O., & Ningrum, P. F. W. (2024). Consumer's willingness to try new microalgae-based food in Indonesia. *Journal of Agriculture and Food Research*, 18, 101367. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101367

Zhao, J., Xi, X., Wang, S., & Gong, C. (2021). Dynamic analysis of different resource allocations: Implications for resource orchestration management of strategic alliances. *Computers & Industrial Engineering*, 158, 107393. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107393

Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)