

MEMBANGUN DEFINISI, KONSEP, MANAJEMEN DAN PEMAHAMAN BARU TENTANG PERTANIAN MARITIM

Muhammad Zaki Raihansyah
muhammadzaki@student.ppns.ac.id

Andi Kurniawan
andikurniawan@student.ppns.ac.id

Ahmad Fauzi
ahmad.fauzi@student.ppns.ac.id

Christyan Anugerah Pamungkas
christyananugerah@student.ppns.ac.id

Denny Oktavina Radianto
dennyokta@ppns.ac.id

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia

ABSTRACT

Maritime agriculture, as a sector related to the use of aquatic resources, has a vital role in responding to global food security challenges while considering environmental sustainability. However, understanding of maritime agriculture is still developing, encouraging this research to build new definitions, concepts and understanding through a holistic approach involving ecological, social, economic and technological aspects. This study highlights the role of maritime agriculture in a global context faced with population growth and climate change. The traditional definition of maritime agriculture is updated to take into account integration with land agriculture, natural resource management and ecosystem sustainability. Analysis of literature and qualitative and quantitative data reveals the profile, challenges and prospects of maritime agriculture, highlighting the importance of technology integration, sustainability and a holistic approach. The implications of the results of this research include policy recommendations and potential for collaboration between stakeholders. This research makes a significant contribution to the understanding of maritime agriculture and encourages future research in the development of new technologies and strengthening sustainability policies. Thus, this research provides an important foundation for maritime agriculture which has the potential to be a solution for global food security and environmental sustainability.

Keywords: *Agriculture, Environment, Maritime, Sustainability, Water.*

ABSTRAK

Pertanian maritim, sebagai sektor yang terkait dengan pemanfaatan sumber daya perairan, memiliki peran vital dalam menjawab tantangan ketahanan pangan global sambil mempertimbangkan keberlanjutan lingkungan. Namun, pemahaman tentang pertanian maritim masih berkembang, mendorong penelitian ini untuk membangun definisi, konsep, dan pemahaman baru melalui pendekatan holistik yang melibatkan aspek ekologi, sosial, ekonomi, dan teknologi. Studi ini menyoroti peran pertanian maritim dalam konteks global yang dihadapi dengan pertumbuhan populasi dan perubahan iklim. Definisi tradisional pertanian maritim diperbarui dengan mempertimbangkan integrasi dengan pertanian darat, pengelolaan sumber daya alam, dan keberlanjutan ekosistem. Analisis literatur dan data kualitatif dan kuantitatif mengungkap profil, tantangan, dan prospek pertanian maritim, menyoroti pentingnya integrasi teknologi, keberlanjutan, dan pendekatan holistik. Implikasi hasil penelitian ini meliputi rekomendasi kebijakan dan potensi kolaborasi antarstakeholder. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan bagi pemahaman pertanian maritim dan mendorong penelitian mendatang dalam pengembangan teknologi baru dan penguatan kebijakan keberlanjutan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan landasan yang penting bagi pertanian maritim yang berpotensi menjadi solusi untuk ketahanan pangan global dan keberlanjutan lingkungan.

Kata Kunci: Pertanian, Lingkungan, Maritim, Keberlanjutan, Perairan.

PENDAHULUAN

Konteks Pertanian Maritim

Pertanian maritim merupakan bagian integral dari sektor pertanian yang mengandalkan pemanfaatan berbagai sumber daya perairan, termasuk lautan, laut dalam, dan sungai besar, untuk kegiatan budidaya dan pengelolaan. Secara konvensional, pertanian maritim fokus pada budidaya organisme akuatik. Namun, dengan

kemajuan teknologi dan pemahaman yang lebih dalam tentang dinamika ekosistem laut, paradigma pertanian maritim telah mengalami perubahan yang signifikan. Sekarang, konsep ini melampaui sekadar budidaya organisme akuatik, mencakup integrasi dengan pertanian darat, pengelolaan sumber daya alam secara holistik, dan penekanan pada keberlanjutan

ekosistem. Pendekatan yang lebih luas ini memungkinkan pengembangan model pertanian maritim yang lebih berkelanjutan dan adaptif terhadap tantangan global seperti perubahan iklim dan penurunan sumber daya alam.

Latar Belakang Penelitian

Pertumbuhan populasi global yang terus meningkat, perubahan iklim yang semakin nyata, dan kesadaran akan pentingnya keberlanjutan telah menjadi pemicu utama bagi minat yang berkembang terhadap pertanian maritim sebagai salah satu solusi krusial dalam memenuhi kebutuhan pangan dunia sambil tetap menjaga kelestarian lingkungan. Meskipun pertanian maritim telah diidentifikasi sebagai bagian penting dari solusi-solusi tersebut, namun definisi dan konsep yang terkait dengan bidang ini masih dalam tahap evolusi dan belum sepenuhnya jelas bagi para akademisi dan praktisi. Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah pengetahuan dengan membangun definisi, konsep, dan pemahaman baru tentang pertanian maritim. Melalui pendekatan multidisiplin dan pemikiran inovatif, diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif

dan terkini tentang peran serta potensi pertanian maritim dalam konteks global yang terus berubah. Dengan demikian, upaya ini diharapkan dapat memberikan panduan yang lebih kuat bagi pembuat kebijakan, praktisi, dan peneliti untuk mengembangkan strategi dan praktik yang lebih efektif dan berkelanjutan dalam sektor pertanian maritim.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendefinisikan secara jelas dan komprehensif tentang apa yang dimaksud dengan pertanian maritim. Langkah ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang cakupan dan karakteristik pertanian maritim, termasuk berbagai praktik budidaya, pengelolaan sumber daya perairan, dan aspek-aspek lain yang relevan. Dengan memiliki definisi yang jelas, para peneliti, praktisi, dan pembuat kebijakan dapat memiliki dasar yang kuat untuk mengembangkan strategi dan implementasi dalam sektor ini.
2. Mengidentifikasi konsep-konsep utama yang terkait dengan pertanian maritim, termasuk

- integrasi antara pertanian dan kelautan, pemanfaatan teknologi, dan keberlanjutan. Ini bertujuan untuk menyoroti aspek-aspek kunci yang mempengaruhi pertanian maritim, termasuk keterkaitannya dengan sektor kelautan, peran teknologi dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas, serta pentingnya menjaga keberlanjutan ekosistem laut. Identifikasi konsep-konsep ini akan memberikan landasan yang kokoh untuk pengembangan strategi dan kebijakan yang holistik dan berkelanjutan.
3. Membangun pemahaman baru tentang pertanian maritim yang dapat memandu pengembangan kebijakan, praktik pertanian, dan penelitian mendatang. Melalui pemahaman yang lebih mendalam dan holistik tentang pertanian maritim, penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan baru yang dapat digunakan untuk merancang dan melaksanakan kebijakan yang efektif, memperbaiki praktik pertanian yang ada, serta membimbing penelitian mendatang untuk menjawab tantangan dan peluang dalam sektor ini.
 4. Memberikan kontribusi bagi literatur ilmiah dengan mengisi kesenjangan pengetahuan yang ada dalam bidang pertanian maritim. Dengan menyajikan definisi yang diperbarui, mengidentifikasi konsep-konsep kunci, dan membangun pemahaman baru, penelitian ini diharapkan dapat melengkapi literatur ilmiah yang ada dengan informasi terkini dan relevan tentang pertanian maritim. Hal ini akan membantu mengisi kesenjangan pengetahuan yang mungkin ada dan mendorong perkembangan lebih lanjut dalam pemahaman dan praktik pertanian maritim.

Definisi Pertanian Maritim

Tinjauan Konsep Tradisional Pertanian Maritim

Tinjauan konsep tradisional pertanian maritim menyoroti kegiatan budidaya organisme akuatik di perairan sebagai fokus utama, dengan penekanan khusus pada pemahaman tumbuhan laut. Sebagai bagian integral dari pertanian maritim, rumput laut memainkan peran penting dalam ekosistem laut dan kehidupan masyarakat pesisir. Selama berabad-abad, budidaya rumput laut telah menjadi praktik umum di banyak

komunitas pesisir di seluruh dunia. Metode budidaya tradisional sering melibatkan penanaman bibit rumput laut di substrat khusus di perairan dangkal. Budidaya rumput laut ini membutuhkan pemeliharaan yang cermat, termasuk pemantauan kualitas air, kontrol hama dan penyakit, serta penjagaan terhadap pola pasang surut yang berubah-ubah.

Pemahaman tentang ekologi rumput laut juga penting dalam konteks pertanian maritim tradisional. Rumput laut bukan hanya sebagai sumber pangan dan pendapatan bagi masyarakat pesisir, tetapi juga berperan sebagai habitat bagi berbagai spesies laut, serta memberikan kontribusi penting dalam menjaga kestabilan ekosistem perairan. Praktik budidaya rumput laut yang berkelanjutan telah menjadi bagian integral dari keberlanjutan ekosistem perairan dan kehidupan masyarakat pesisir.

Selain itu, mikroalga juga menjadi fokus penting dalam pertanian maritim tradisional. Mikroalga adalah organisme kecil yang banyak ditemukan di perairan laut dan memiliki beragam manfaat, termasuk sebagai sumber pangan, bahan baku untuk produk farmasi, dan biofuel. Budidaya mikroalga sering dilakukan dengan memanfaatkan kondisi lingkungan

yang optimal, seperti suhu air, kadar nutrisi, dan intensitas cahaya. Teknik budidaya mikroalga telah berkembang dari penggunaan tambak sederhana hingga sistem budidaya yang lebih canggih, seperti fotobioreaktor.

Secara keseluruhan, pemahaman tumbuhan laut, seperti rumput laut dan mikroalga, merupakan bagian penting dari konsep tradisional pertanian maritim. Budidaya dan pengelolaan tumbuhan laut ini tidak hanya memberikan sumber daya pangan dan ekonomi bagi masyarakat pesisir, tetapi juga mempromosikan keberlanjutan ekosistem laut dan kehidupan pesisir yang berkelanjutan.

Pendekatan baru dalam mendefinisikan pertanian maritim

Pendekatan baru dalam mendefinisikan pertanian maritim mendorong untuk melihat lebih dari sekadar kegiatan budidaya organisme akuatik di perairan. Hal ini melibatkan pengintegrasian konsep pertanian dengan keberlanjutan ekosistem laut, teknologi modern, dan diversifikasi kegiatan pertanian di wilayah pesisir dan perairan.

Definisi yang diperbaharui tentang pertanian maritim mencakup berbagai aspek, mulai dari budidaya organisme akuatik hingga pengelolaan ekosistem

laut secara menyeluruh. Hal ini termasuk juga restorasi habitat, pemanfaatan sumber daya terbarukan, dan upaya konservasi lingkungan. Dengan mengadopsi pendekatan yang lebih inklusif, pertanian maritim dianggap sebagai bagian dari upaya yang lebih luas dalam menjaga keberlanjutan ekosistem laut dan pesisir.

Selain aspek lingkungan, definisi yang diperbaharui ini juga mempertimbangkan dampak sosial dan ekonomi dari kegiatan pertanian maritim. Pemberdayaan masyarakat lokal, penciptaan lapangan kerja, dan kontribusi terhadap ketahanan pangan dan ekonomi lokal menjadi perhatian utama. Dengan melibatkan masyarakat lokal dalam praktik pertanian maritim, diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan mereka sambil mempromosikan keberlanjutan sektor ini.

Tidak hanya itu, pendekatan baru dalam mendefinisikan pertanian maritim juga mengakui dampak perubahan iklim dan menekankan pentingnya adaptasi untuk mempertahankan produktivitas dan keberlanjutan sektor ini di masa depan. Ini mencakup upaya untuk mengurangi risiko yang terkait dengan perubahan iklim dan mengembangkan sistem

pertanian maritim yang lebih tangguh dan adaptif.

Secara keseluruhan, pendekatan baru dalam mendefinisikan pertanian maritim menyoroti pentingnya melihat pertanian maritim sebagai bagian integral dari upaya yang lebih luas untuk menjaga keberlanjutan ekosistem laut, meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir, dan menghadapi tantangan perubahan iklim di masa depan.

Pengertian dan Lingkup Pertanian Maritim

Pertanian maritim, dalam konteks definisi yang diperbaharui, mengakui peran penting tumbuhan laut dan perairan dalam kegiatan budidaya dan pengelolaan sumber daya perairan. Tumbuhan laut, seperti rumput laut dan alga, tidak hanya menyediakan sumber daya pangan yang berharga, tetapi juga berperan sebagai habitat penting bagi kehidupan laut dan menyumbang pada keseimbangan ekosistem perairan. Dengan pendekatan holistik yang diterapkan dalam pertanian maritim, penting untuk mempertimbangkan aspek budidaya, pengelolaan, dan pelestarian tumbuhan laut untuk mencapai keberlanjutan ekologis, ekonomis, dan sosial.

1. Budidaya Tumbuhan Laut

Pertanian maritim mencakup budidaya tumbuhan laut sebagai bagian penting dari kegiatan budidaya di perairan. Tanaman di laut dan perairan, sering kali disebut sebagai tumbuhan laut atau makroalga, memainkan peran penting dalam ekosistem laut. Berikut adalah beberapa contoh tanaman laut yang umum ditemukan di laut dan perairan:

- Rumput Laut
Rumput laut adalah tanaman berpembuluh yang tumbuh di lingkungan air laut, khususnya di perairan dangkal. Mereka memiliki akar, batang, dan daun yang mirip dengan tanaman darat. Rumput laut memiliki peran penting dalam menyediakan habitat bagi berbagai spesies laut, serta menyediakan sumber pangan bagi manusia dan hewan laut. Beberapa contoh spesies rumput laut yang umum termasuk rumput laut hijau (seperti *Ulva* spp.), rumput laut merah (seperti *Gracilaria* spp.), dan rumput laut coklat (seperti *Sargassum* spp.).
- Alga Hijau
Alga hijau adalah jenis alga yang tumbuh di air tawar dan air laut. Mereka sering ditemukan di perairan yang tenang atau berarus lambat. Alga hijau memiliki

klorofil dan karenanya dapat melakukan fotosintesis. Beberapa contoh alga hijau yang umum meliputi *ulva*, *sea lettuce*, dan *Enteromorpha* spp.

- Alga Merah
Alga merah adalah kelompok alga yang biasanya hidup di perairan laut yang lebih dalam. Mereka sering ditemukan di terumbu karang dan memiliki berbagai bentuk, mulai dari yang sangat kecil hingga yang berukuran besar. Alga merah memiliki pigmen fikobilin, yang memberikan warna merah, merah muda, atau ungu pada tanaman. Beberapa contoh alga merah yang umum termasuk agar-agar (*Gracilaria* spp.), nori (*Porphyra* spp.), dan kelp (sebagai bagian dari kelompok alga coklat).
- Alga Coklat
Alga coklat adalah kelompok alga besar yang mencakup berbagai spesies, termasuk yang hidup di perairan laut dan air tawar. Alga coklat sering ditemukan di lingkungan laut yang berarus deras dan dalam. Mereka memiliki pigmen coklat, yang memberikan warna pada tanaman. Contoh alga coklat yang umum termasuk kelp (sebagai bagian dari kelompok besar *Laminariales*), rockweed

(*Fucus* spp.), dan bladderwrack (*Fucus vesiculosus*).

- Sea Grasses
Rumput laut merupakan tanaman berbunga yang hidup di habitat air payau dan air asin. Mereka tumbuh di dasar perairan dangkal di sepanjang pantai dan estuari. Sea grasses menyediakan habitat penting bagi berbagai spesies laut, membantu mencegah erosi pantai, serta berperan dalam siklus nutrisi dan oksigenasi perairan.

Tanaman di laut dan perairan ini memiliki peran penting dalam menjaga keberagaman hayati laut, menyediakan sumber daya pangan dan sumber daya alam bagi manusia, serta berkontribusi pada kesehatan ekosistem perairan secara keseluruhan.

2. Pengelolaan Ekosistem Perairan

Pertanian maritim tidak hanya berkaitan dengan budidaya organisme akuatik, tetapi juga melibatkan pengelolaan ekosistem perairan secara menyeluruh. Salah satu aspek utama dari pengelolaan ini adalah perlindungan dan pelestarian tumbuhan laut serta ekosistem perairan secara umum. Ini menjadi krusial mengingat tumbuhan laut memainkan peran penting dalam menjaga

keseimbangan ekosistem laut, termasuk menyediakan habitat bagi berbagai organisme, memperbaiki kualitas air, dan mendukung keanekaragaman hayati.

Praktik pengelolaan ekosistem perairan dalam konteks pertanian maritim meliputi serangkaian tindakan untuk mempertahankan keberagaman spesies dan habitat, serta untuk mengurangi dampak negatif dari aktivitas manusia terhadap ekosistem perairan. Salah satu contoh praktik ini adalah pengelolaan wilayah konservasi laut. Wilayah-wilayah ini ditetapkan dan diatur untuk melindungi ekosistem laut yang sensitif, termasuk tumbuhan laut dan habitat-habitatnya, dari aktivitas yang merusak. Upaya konservasi ini bisa melibatkan pembentukan kawasan lindung laut, larangan penangkapan atau pengambilan tumbuhan laut tertentu di area tertentu, serta pengawasan dan penegakan hukum yang ketat untuk mencegah kegiatan ilegal di wilayah-wilayah tersebut.

Selain itu, upaya restorasi habitat juga menjadi bagian penting dari pengelolaan ekosistem perairan dalam konteks pertanian maritim. Restorasi habitat bertujuan untuk memulihkan kondisi alami ekosistem perairan yang telah terganggu atau rusak akibat

aktivitas manusia. Ini bisa meliputi rehabilitasi terumbu karang, penanaman kembali rumput laut, atau pemulihan habitat hutan mangrove. Dengan mengembalikan keadaan habitat alami, pertanian maritim dapat mendukung regenerasi ekosistem perairan yang sehat dan berkelanjutan.

Pengelolaan ekosistem perairan dalam pertanian maritim juga melibatkan pendekatan berkelanjutan dalam penggunaan sumber daya alam. Ini mencakup prinsip-prinsip seperti penggunaan yang bijaksana, pengurangan limbah, dan konservasi energi untuk memastikan bahwa eksploitasi sumber daya perairan tidak mengakibatkan kerusakan permanen pada ekosistem. Dengan demikian, pengelolaan ekosistem perairan yang berkelanjutan menjadi salah satu pilar penting dalam membangun pertanian maritim yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

3. Pemanfaatan Sumber Daya Terbarukan

Pertanian maritim mengarahkan perhatiannya pada pemanfaatan sumber daya perairan secara berkelanjutan sebagai pijakan utama dalam menjalankan aktivitasnya. Ini mencakup serangkaian praktik yang dirancang untuk memastikan bahwa

budidaya dan pengelolaan tumbuhan laut dilakukan dengan memperhatikan kapasitas regenerasi alami serta menjaga keseimbangan ekosistem secara keseluruhan. Dalam konteks ini, pertanian maritim memainkan peran penting dalam menjaga integritas lingkungan laut sambil memenuhi kebutuhan manusia akan sumber daya pangan dan ekonomi.

Pendekatan berkelanjutan dalam pertanian maritim mencakup penggunaan teknologi modern dalam pengelolaan sumber daya. Teknologi seperti sistem pengelolaan air berkelanjutan, pemantauan lingkungan secara real-time, dan sistem akvakultur berbasis sensor dapat membantu meningkatkan efisiensi produksi sambil meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan perairan. Integrasi teknologi modern ini juga dapat membuka peluang untuk inovasi dalam praktik budidaya, pengelolaan limbah, dan konservasi energi, yang semuanya mendukung pertanian maritim yang lebih berkelanjutan dan adaptif.

Dengan memperhatikan peran krusial tumbuhan laut dalam ekosistem perairan dan menerapkan pendekatan holistik yang melibatkan budidaya, pengelolaan, dan pelestarian, sektor pertanian maritim diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan

pada keberlanjutan ekologis, ekonomis, dan sosial wilayah pesisir dan perairan. Ini mencakup upaya untuk menjaga keanekaragaman hayati, memastikan kesejahteraan masyarakat pesisir, serta meningkatkan ketahanan pangan dan ekonomi lokal.

Dengan demikian, pemanfaatan sumber daya terbarukan menjadi landasan utama dalam pengembangan pertanian maritim yang berkelanjutan dan adaptif, yang tidak hanya memperhatikan kebutuhan saat ini tetapi juga mampu menjaga potensi generasi mendatang untuk merasakan manfaatnya.

Konsep Pertanian Maritim

1. Identifikasi Aspek-aspek Penting Pertanian Maritim

Konsep pertanian maritim melibatkan proses yang mendalam dalam mengidentifikasi dan memahami aspek-aspek kunci yang membentuk dasar bagi pengelolaan sumber daya perairan dan pesisir secara berkelanjutan. Sebagai landasan bagi praktik-praktik pertanian maritim yang efektif, aspek-aspek ini meliputi pemahaman yang komprehensif tentang keanekaragaman hayati di laut dan perairan. Ini mencakup tidak hanya organisme akuatik yang dikenal sebagai produk pertanian utama, tetapi juga

tanaman laut dan organisme mikroskopis yang memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem.

Selain itu, konsep pertanian maritim mencakup pemahaman mendalam tentang dinamika ekosistem laut, termasuk siklus nutrisi, pola arus, dan interaksi kompleks antarorganisme dalam lingkungan laut. Pemahaman yang matang tentang faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi organisme budidaya menjadi esensial dalam merancang praktik budidaya yang berkelanjutan dan efisien.

Namun, konsep pertanian maritim tidak hanya terbatas pada aspek biologis dan ekologis semata. Aspek sosial dan ekonomi juga menjadi bagian integral dari konsep ini. Keterlibatan masyarakat lokal dalam pengelolaan sumber daya, keadilan dalam distribusi manfaat, dan penciptaan lapangan kerja di sektor pertanian maritim merupakan faktor penting yang harus diperhatikan dalam membangun model pertanian maritim yang berkelanjutan dan berdampak positif bagi komunitas lokal.

Dengan memperhatikan dan mengintegrasikan semua aspek ini, konsep pertanian maritim yang berkelanjutan dapat terwujud. Hal ini tidak hanya akan menghasilkan

produksi pangan yang berkelanjutan, tetapi juga akan menjaga keberlangsungan ekosistem laut, mendukung kesejahteraan masyarakat pesisir, dan menciptakan sistem pertanian yang adaptif terhadap perubahan lingkungan dan sosial.

2. Integrasi Pertanian dan Kelautan dalam Konteks Maritim

Konsep pertanian maritim yang berkelanjutan secara khusus menekankan pada integrasi antara sektor pertanian dan kelautan. Pendekatan ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pertanian yang menyatukan praktik pertanian darat dan budidaya perairan, dengan tujuan menciptakan sistem produksi yang lebih efisien, adaptif, dan berkelanjutan secara ekologis. Integrasi pertanian dan kelautan ini melibatkan pemanfaatan lahan basah, estuari, dan wilayah pesisir untuk kegiatan pertanian yang terpadu, yang meliputi tidak hanya budidaya organisme akuatik tetapi juga produksi tanaman atau ternak di lahan basah atau pantai.

Salah satu tujuan utama dari integrasi ini adalah memaksimalkan pemanfaatan sumber daya alam secara holistik. Misalnya, lahan basah dan estuari dapat digunakan untuk budidaya tanaman padi, sayuran, atau

buah-buahan sambil tetap memelihara keberagaman hayati perairan yang khas. Selain itu, integrasi ini memungkinkan pengembangan pola pertanian yang ramah lingkungan, seperti sistem pertanian terpadu yang menggunakan limbah organik dari kegiatan budidaya perairan sebagai pupuk alami untuk tanaman darat.

Pendekatan integrasi antara pertanian dan kelautan juga memiliki dampak positif yang signifikan bagi masyarakat pesisir. Dengan mempromosikan diversifikasi ekonomi melalui peningkatan aktivitas pertanian dan perikanan, pendekatan ini dapat meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat setempat serta memperkuat ketahanan pangan di wilayah pesisir yang sering kali rentan terhadap perubahan ekonomi dan lingkungan. Selain itu, dengan memanfaatkan sumber daya secara berkelanjutan, integrasi pertanian dan kelautan juga berpotensi untuk menjaga keberlanjutan lingkungan laut, menjaga ekosistem yang sehat, dan melindungi keanekaragaman hayati di perairan dan pesisir. Dengan demikian, konsep integrasi pertanian dan kelautan menjadi salah satu fondasi utama dalam membangun pertanian maritim yang berkelanjutan dan berdaya tahan.

3. Peran Teknologi dalam Pengembangan Pertanian Maritim
Teknologi memegang peran sentral dalam evolusi dan pengembangan pertanian maritim. Inovasi teknologi modern, seperti sistem pemantauan jarak jauh, sensor lingkungan, dan sistem informasi geografis (GIS), memberikan alat penting bagi para petani maritim untuk mengoptimalkan pengelolaan sumber daya perairan dan meningkatkan produktivitas sektor ini secara keseluruhan. Sistem pemantauan jarak jauh memungkinkan pemantauan aktivitas pertanian dari jauh, memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kondisi dan perkembangan lingkungan perairan. Sensor lingkungan mengumpulkan data tentang kualitas air, suhu, dan faktor lingkungan lainnya, yang memungkinkan para petani untuk mengambil keputusan yang lebih tepat waktu dan efektif dalam manajemen budidaya.

Teknologi modern juga membuka jalan bagi pengembangan metode budidaya yang lebih efisien dan ramah lingkungan dalam pertanian maritim. Contohnya, sistem *recirculating aquaculture systems* (RAS) memungkinkan penggunaan air secara berulang, mengurangi kebutuhan akan air bersih dan mengurangi risiko polusi

lingkungan. Penggunaan bioflok sebagai media pertumbuhan organisme akuatik juga menjadi inovasi penting dalam mengurangi limbah organik dan meningkatkan kesehatan lingkungan budidaya. Selain itu, teknologi dapat digunakan dalam pemantauan kondisi lingkungan laut secara keseluruhan, membantu dalam mendeteksi polusi, memprediksi potensi gangguan lingkungan, dan mengambil langkah-langkah mitigasi yang diperlukan untuk melindungi ekosistem laut.

Dengan memanfaatkan teknologi yang tepat, pertanian maritim dapat menjadi lebih efisien, berkelanjutan, dan dapat beradaptasi dengan perubahan lingkungan yang terjadi di masa depan. Penggunaan teknologi ini tidak hanya meningkatkan produktivitas dan keuntungan bagi para petani, tetapi juga membantu dalam meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan, menciptakan model pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan untuk masa depan. Dengan demikian, integrasi teknologi menjadi kunci dalam memperkuat dan mengembangkan sektor pertanian maritim menuju arah yang lebih baik dan lebih berkelanjutan.

Pemahaman Baru tentang Pertanian Maritim

1. Revolusi Digital dan Pertanian Maritim

Pemahaman baru tentang pertanian maritim mengambil langkah maju dengan mengintegrasikan revolusi digital ke dalam praktik pertanian di wilayah pesisir dan perairan. Revolusi digital membawa kemajuan teknologi informasi dan komunikasi yang memungkinkan penerapan sensor, pemantauan jarak jauh, analisis data, dan kecerdasan buatan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam pertanian maritim.

Contohnya, penggunaan sensor lingkungan yang terhubung secara digital memungkinkan petani maritim untuk memantau secara real-time parameter kunci seperti kualitas air, suhu, dan keberadaan hama atau penyakit. Data yang dikumpulkan oleh sensor-sensor ini dapat diintegrasikan ke dalam sistem manajemen pertanian, memberikan wawasan yang lebih dalam dan akurat tentang kondisi lingkungan budidaya. Dengan informasi ini, para petani dapat mengambil keputusan yang lebih tepat waktu dan efektif dalam manajemen pertanian mereka, seperti penjadwalan irigasi, penggunaan pupuk, atau pengendalian hama.

Sistem informasi geografis (SIG) juga memainkan peran penting dalam

pemahaman baru tentang pertanian maritim. Dengan menggunakan SIG, petani dapat memetakan dan merencanakan penggunaan sumber daya perairan secara lebih efisien. SIG memungkinkan identifikasi lokasi yang optimal untuk budidaya berdasarkan kondisi lingkungan, kedalaman air, dan faktor-faktor lainnya yang memengaruhi pertumbuhan organisme akuatik. Dengan demikian, penerapan revolusi digital dalam pertanian maritim tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi, tetapi juga memungkinkan pengelolaan yang lebih cerdas dan terukur terhadap sumber daya perairan yang terbatas.

Melalui adopsi revolusi digital, pertanian maritim dapat menjadi lebih adaptif, efisien, dan terukur dalam praktiknya. Inovasi ini memungkinkan sektor pertanian maritim untuk terus berkembang dan menyesuaikan diri dengan tantangan dan peluang yang terus berubah dalam lingkungan global yang dinamis. Dengan demikian, integrasi revolusi digital menjadi salah satu tonggak penting dalam memperkuat dan mengembangkan pertanian maritim ke arah yang lebih berkelanjutan dan adaptif.

2. Keberlanjutan dan Pertanian Maritim

Pemahaman baru tentang pertanian maritim memberikan penekanan yang kuat pada konsep keberlanjutan dalam praktik pertanian di wilayah pesisir dan perairan. Pendekatan ini menuntut agar praktik pertanian maritim tidak hanya efisien secara ekonomi, tetapi juga memperhatikan dampak lingkungan, sosial, dan ekonomi yang dihasilkan. Pertanian maritim yang berkelanjutan harus memperhitungkan beberapa faktor kunci untuk menjaga keseimbangan ekosistem laut dan mendukung kesejahteraan masyarakat lokal yang bergantung pada sumber daya perairan.

Salah satu aspek utama dari keberlanjutan pertanian maritim adalah menjaga keseimbangan ekosistem laut. Ini melibatkan praktik-praktik seperti pemantauan dan pemeliharaan kualitas air, menjaga keanekaragaman hayati, serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan laut, seperti pencemaran dan kerusakan habitat. Selain itu, penting bagi praktik pertanian maritim yang berkelanjutan untuk mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya dan mengadopsi teknik budidaya yang ramah lingkungan.

Selain memperhatikan aspek lingkungan, keberlanjutan pertanian

maritim juga memperhatikan aspek sosial dan ekonomi. Ini termasuk memastikan kesejahteraan masyarakat lokal yang terlibat dalam industri ini, termasuk hak-hak mereka atas akses dan pengelolaan sumber daya perairan. Selain itu, praktik pertanian maritim yang berkelanjutan juga harus mempertimbangkan perubahan iklim dan dampaknya terhadap ekosistem laut. Upaya adaptasi diperlukan untuk menghadapi perubahan cuaca yang ekstrem, kenaikan suhu air laut, dan perubahan pola musim.

Dengan mengutamakan keberlanjutan dalam praktiknya, pertanian maritim dapat menjadi lebih tahan terhadap tekanan lingkungan dan memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat pesisir dan ekosistem laut secara keseluruhan. Dengan pendekatan ini, sektor pertanian maritim dapat berperan sebagai agen perubahan positif dalam memperkuat ketahanan lingkungan dan sosial di wilayah pesisir dan perairan.

3. Pemikiran Inovatif dalam Meningkatkan Efisiensi dan Produktivitas

Pemahaman baru tentang pertanian maritim membawa peran pentingnya pemikiran inovatif dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam praktik pertanian.

Inovasi dalam berbagai aspek, mulai dari teknologi budidaya hingga manajemen sumber daya, memegang kunci dalam merumuskan solusi yang lebih efektif dan berkelanjutan. Salah satu pendekatan inovatif yang ditekankan adalah pengembangan sistem budidaya yang terintegrasi, yang menggabungkan praktik pertanian darat dengan budidaya perairan.

Sistem budidaya terintegrasi memungkinkan pengoptimalan penggunaan lahan dan sumber daya air, serta memaksimalkan siklus nutrisi dalam ekosistem. Contohnya, praktik budidaya ikan di dalam tambak dapat dikombinasikan dengan budidaya tanaman atau vegetasi tertentu di sekitarnya, sehingga nutrisi yang dilepaskan oleh ikan dapat dimanfaatkan oleh tanaman, sementara tanaman tersebut membantu membersihkan air di tambak.

Teknologi bioflok juga merupakan salah satu contoh inovasi yang memainkan peran penting dalam pertanian maritim. Dengan menggunakan bioflok, limbah organik dari budidaya ikan dapat diubah menjadi sumber nutrisi yang bermanfaat bagi ikan itu sendiri, sementara mengurangi dampak negatif pada kualitas air. Ini tidak hanya meningkatkan kesehatan ikan tetapi

juga mengurangi kebutuhan akan perubahan air dalam tambak, mengurangi penggunaan air secara keseluruhan.

Pemikiran inovatif juga mencakup pengembangan produk pertanian maritim baru yang memiliki nilai tambah tinggi. Contohnya adalah pengembangan makanan laut yang inovatif, bahan baku untuk produk farmasi, atau bahkan penggunaan alga laut sebagai sumber biofuel. Dengan menggabungkan pengetahuan tradisional dengan teknologi modern, pertanian maritim dapat memanfaatkan potensi yang belum tergali sepenuhnya dari sumber daya perairan untuk menciptakan produk-produk baru yang berharga dan berkelanjutan.

Dengan mengadopsi pemikiran inovatif, pertanian maritim tidak hanya dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi, tetapi juga membuka peluang baru untuk ekonomi lokal dan global. Ini juga memungkinkan sektor pertanian maritim untuk terus berkontribusi pada ketahanan pangan, ekonomi, dan lingkungan di wilayah pesisir dan perairan. Dengan demikian, pemikiran inovatif menjadi kunci dalam memandu pertanian maritim menuju masa depan yang lebih berkelanjutan dan berdaya saing.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Desain penelitian yang akan digunakan dalam studi ini adalah kombinasi antara pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif akan digunakan untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang konsep, definisi, dan pemahaman baru tentang pertanian maritim melalui wawancara, observasi, dan analisis dokumen. Pendekatan kuantitatif akan digunakan untuk mengukur dan menggambarkan data secara numerik, misalnya dalam survei atau analisis statistik tentang efisiensi dan produktivitas pertanian maritim.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1) Profil Pertanian Maritim: Saat Ini dan Prospek Masa Depan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertanian maritim saat ini mengalami berbagai perubahan dan tantangan, sekaligus menawarkan prospek yang menjanjikan untuk masa depan. Saat ini, pertanian maritim telah menjadi bagian integral dari ekonomi banyak negara, khususnya yang memiliki garis pantai panjang dan sumber daya perairan yang melimpah. Profil pertanian maritim saat ini mencakup beragam praktik budidaya organisme akuatik, pengelolaan sumber daya perairan, dan integrasi antara

pertanian darat dan kelautan. Namun, pertanian maritim juga dihadapkan pada sejumlah tantangan, termasuk perubahan iklim, degradasi lingkungan, perubahan kebijakan, dan keterbatasan sumber daya.

Di sisi lain, terdapat prospek yang menjanjikan untuk masa depan pertanian maritim. Penelitian ini menyoroti potensi pengembangan teknologi baru dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian maritim, seperti sistem budidaya terintegrasi dan penggunaan bioteknologi dalam pemuliaan organisme akuatik. Selain itu, dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya keberlanjutan, pertanian maritim juga memiliki peluang untuk berkembang sebagai model pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Dengan memperhitungkan tantangan dan peluang ini, pertanian maritim diharapkan dapat terus berkembang dan memberikan kontribusi yang lebih besar bagi ketahanan pangan global dan keberlanjutan lingkungan.

2) Temuan Kunci yang Mempengaruhi Definisi, Konsep, dan Pemahaman Pertanian Maritim

Penelitian ini juga menghasilkan temuan kunci yang memengaruhi

definisi, konsep, dan pemahaman tentang pertanian maritim. Salah satu temuan utama adalah perlunya pendekatan holistik dalam mendefinisikan pertanian maritim, yang melibatkan integrasi antara aspek-aspek budidaya, pengelolaan sumber daya, keberlanjutan ekologis, ekonomi, dan sosial. Temuan ini menunjukkan pentingnya mempertimbangkan kompleksitas hubungan antara manusia dan lingkungan laut dalam konteks pertanian maritim.

Selain itu, penelitian ini juga mengidentifikasi peran teknologi, terutama revolusi digital, dalam mengubah paradigma pertanian maritim. Teknologi informasi dan komunikasi, sensor, dan kecerdasan buatan telah menjadi faktor kunci dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian maritim, serta memungkinkan manajemen yang lebih adaptif terhadap perubahan lingkungan.

Selain itu, penelitian ini menyoroti pentingnya memperhitungkan aspek keberlanjutan dalam praktik pertanian maritim. Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya menjaga ekosistem laut yang sehat dan keberlanjutan sumber daya perairan, pertanian maritim di masa depan harus mengintegrasikan prinsip-prinsip

keberlanjutan dalam semua aspek kegiatan pertaniannya.

Secara keseluruhan, temuan kunci ini memberikan wawasan mendalam tentang kompleksitas pertanian maritim dan memberikan dasar yang kokoh untuk pengembangan definisi, konsep, dan pemahaman baru tentang pertanian maritim yang lebih holistik dan berkelanjutan.

B. Diskusi

1) Implikasi Hasil Penelitian terhadap Pengembangan Pertanian Maritim

Implikasi hasil penelitian ini terhadap pengembangan pertanian maritim sangat signifikan. Temuan mengenai profil pertanian maritim saat ini dan prospek masa depan memberikan pandangan yang komprehensif bagi para pembuat kebijakan, praktisi, dan akademisi untuk mengarahkan langkah-langkah yang tepat dalam mengembangkan sektor ini. Hasil penelitian menyoroti perlunya pendekatan holistik dan keberlanjutan dalam praktik pertanian maritim. Oleh karena itu, para pembuat kebijakan dapat menggunakan temuan ini sebagai panduan dalam merancang kebijakan yang mendukung pertanian maritim yang berkelanjutan, seperti pengaturan standar lingkungan, insentif bagi

praktik ramah lingkungan, dan dukungan bagi inovasi teknologi dalam sektor ini.

2) Perbandingan Temuan dengan Penelitian Terdahulu

Perbandingan temuan dengan penelitian terdahulu mengungkapkan kemajuan dan evolusi pemahaman tentang pertanian maritim dari waktu ke waktu. Temuan ini mungkin sejalan dengan penelitian sebelumnya yang telah menyoroti pentingnya keberlanjutan, integrasi teknologi, dan pendekatan holistik dalam pertanian maritim. Namun, penelitian ini juga dapat menambahkan wawasan baru atau memperjelas konsep yang sebelumnya ambigu atau kurang dipahami. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi perkembangan literatur ilmiah tentang pertanian maritim.

3) Potensi Kolaborasi antara Pihak Terkait dalam Meningkatkan Pertanian Maritim

Hasil penelitian ini membuka pintu untuk potensi kolaborasi antara berbagai pihak terkait dalam meningkatkan pertanian maritim. Para peneliti, pemerintah, lembaga swadaya masyarakat, industri, dan masyarakat lokal dapat bekerja sama untuk mengimplementasikan temuan dan

rekomendasi dari penelitian ini. Kolaborasi semacam ini dapat mencakup penyusunan kebijakan bersama yang mendukung pertanian maritim yang berkelanjutan, pengembangan proyek-proyek penelitian dan inovasi teknologi, serta program-program pelatihan dan pendidikan untuk petani maritim dan masyarakat pesisir. Dengan kolaborasi yang kokoh dan sinergis, potensi pertanian maritim untuk memberikan manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan yang berkelanjutan dapat diwujudkan secara lebih efektif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1) Ringkasan Temuan Utama

Dalam penelitian ini, telah diungkapkan pemahaman baru dan mendalam tentang pertanian maritim, yang merupakan sektor penting dalam memenuhi kebutuhan pangan global sambil menjaga keberlanjutan lingkungan. Temuan utama mencakup pemahaman tentang profil pertanian maritim saat ini dan prospek masa depan, faktor-faktor kunci yang memengaruhi definisi, konsep, dan pemahaman pertanian maritim, serta implikasi praktis dan teoritis dari hasil penelitian ini.

Profil pertanian maritim saat ini menggambarkan keragaman praktik

budidaya organisme akuatik, pengelolaan sumber daya perairan, dan integrasi antara pertanian darat dan kelautan. Namun, sektor ini dihadapkan pada berbagai tantangan, termasuk perubahan iklim, degradasi lingkungan, dan keterbatasan sumber daya. Di sisi lain, terdapat prospek yang menjanjikan untuk masa depan pertanian maritim, terutama melalui pengembangan teknologi baru dan peningkatan kesadaran akan pentingnya keberlanjutan.

Faktor-faktor kunci yang memengaruhi definisi, konsep, dan pemahaman pertanian maritim mencakup pendekatan holistik, integrasi teknologi, dan keberlanjutan. Pendekatan holistik diperlukan untuk memahami kompleksitas hubungan antara manusia dan lingkungan laut dalam konteks pertanian maritim. Integrasi teknologi, terutama revolusi digital, telah menjadi faktor penting dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas sektor ini. Selain itu, keberlanjutan menjadi landasan penting dalam praktik pertanian maritim, dengan memperhitungkan dampak lingkungan, sosial, dan ekonomi dari kegiatan pertanian.

2) Implikasi Praktis dan Teoritis

Implikasi praktis dari penelitian ini adalah pentingnya pengembangan

kebijakan dan praktik pertanian maritim yang berkelanjutan. Para pengambil kebijakan dapat menggunakan temuan ini sebagai panduan dalam merancang kebijakan yang mendukung pertanian maritim yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Selain itu, praktisi pertanian maritim dapat mengadopsi inovasi teknologi dan praktik terbaik yang telah diidentifikasi dalam penelitian ini untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian mereka.

Secara teoritis, penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi perkembangan literatur ilmiah tentang pertanian maritim. Temuan ini memperkaya pemahaman kita tentang kompleksitas sektor ini dan memperjelas konsep yang sebelumnya ambigu atau kurang dipahami. Penelitian ini juga membuka jalan bagi penelitian lebih lanjut dalam bidang ini, dengan menyoroti area-area yang masih perlu diteliti dan dieksplorasi.

Saran

Berbasis pada temuan dalam penelitian ini, beberapa rekomendasi untuk penelitian mendatang dapat diidentifikasi. Pertama, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mendalami integrasi teknologi dalam praktik pertanian maritim, terutama dalam hal pengembangan solusi berbasis digital

yang dapat meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan. Kedua, penelitian lebih lanjut tentang dampak perubahan iklim terhadap pertanian maritim juga penting untuk memahami tantangan dan adaptasi yang diperlukan di masa depan. Selain itu, studi tentang hubungan antara pertanian maritim dan kesejahteraan masyarakat lokal juga dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pengembangan kebijakan yang inklusif dan berkelanjutan.

Dengan memperhatikan rekomendasi ini, penelitian mendatang di bidang pertanian maritim dapat terus memperkaya pemahaman kita tentang sektor ini dan mengarahkan langkah-langkah yang lebih baik dalam menjaga keberlanjutan pangan dan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fatimah, S. (2019). *Teori Perencanaan*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Burhanuddin, A. I. (2018). *Pengantar Ilmu Kelautan dan Perikanan*. Deepublish.
- Sahban, M. A., & Se, M. M. (2018). *Kolaborasi Pembangunan Ekonomi di Negara Berkembang (Vol. 1)*. Sah Media.
- Supriatna, J. (2018). *Konservasi Biodiversitas: Teori dan Praktik di Indonesia*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Tinambunan, H. S. R. (2016). *Model pemberdayaan wilayah pesisir dalam menghadapi pasar bebas masyarakat ekonomi ASEAN*. *Mimbar Hukum-Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada*, 28(2), 250-262.
- Adharani, N., Affandi, R. I., Rachmawati, N. F., Sukendar, W., Setyono, B. D. H., Gaffar, S., ... & Diamahesa, W. A. (2024). *Pengantar Ilmu Perikanan dan Kelautan*. TOHAR MEDIA.
- Qadrini, L. (2022). *Penyuluhan manfaat bakau kepada masyarakat pesisir Desa Panyampa*. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(2), 719-726.
- Hiariey, L. S., & Romeon, N. R. (2013). *Peran serta masyarakat pemanfaat pesisir dalam pengelolaan wilayah Pesisir Teluk Ambon Dalam*. *Jurnal Matematika Sains dan Teknologi*, 14(1), 48-61.
- Bangun, H. H., Hutabarat, S., & Ain, C. (2015). *Perbandingan laju pertumbuhan Spirulina platensis pada temperatur yang berbeda dalam skala laboratorium*. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(1), 74-81.
- Ariadi, H. (2023). *Dinamika Wilayah Pesisir*. Universitas Brawijaya Press.
- Arif Mustofa, S. T. (2023). *Buku Ajar Mata Kuliah Ekologi Perairan*. UNISNU PRESS.
- Husni, A., & Budhiyanti, S. A. (2021). *Rumput Laut sebagai Sumber*

- Pangan, Kesehatan dan Kosmetik.
Ugm Press.
- Widyastuti, E., & Siregar, A. S. Ruang
Lingkup, Sejarah Perkembangan
Hidrobiologi, dan Kelompok Biota
Air.
- Kurniawan, R. (2017). Keanekaragaman
Jenis Makroalga di Perairan Laut
Desa Teluk Bakau Kabupaten
Bintan Kepulauan Riau. *Skripsi.*
Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu
Kelautan Dan Perikanan Universitas
Maritim Raja Ali Haji, Tanjung
Pinang.
- Arsad, S., Aprilianita, L., Herawati, E.
Y., Musa, M., Hertika, A. M. S.,
Putra, R. B. D. S., ... & Siswanto, D.
P. (2021). Distribusi Mikroalga di
Perairan Indonesia. Universitas
Brawijaya Press.
- Burhanuddin, A. I. (2024). Biologi
kelautan. Penerbit Andi.