Volume 01 Issue 01 (2025) Pages 59-67
Jurnal Ruang Ekonomika: Ruang Ilmiah Ekonomi dan Bisnis

Ketahanan Pangan dan Ilmu Alamiah Dasar: Strategi Ekonomi Berkelanjutan

Nur Ridhani[1]✉, Suci Amanda[2], A. Ilham Alim Munanda[3]
Akuntansi Syariah, Institut Agama Islam Negeri Bone (1)(2)(3)

Abstrak
Ketahanan pangan merupakan isu strategis global yang berkaitan erat dengan keberlanjutan lingkungan dan stabilitas ekonomi. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis ketahanan pangan dalam perspektif Ilmu Alamiah Dasar (IAD) serta implikasinya terhadap strategi ekonomi berkelanjutan. Metode penelitian yang digunakan adalah kajian literatur dengan menelaah artikel ilmiah, buku akademik, dan laporan organisasi internasional yang relevan dengan topik ketahanan pangan, lingkungan, dan ekonomi berkelanjutan. Hasil kajian menunjukkan bahwa ketahanan pangan sangat bergantung pada stabilitas sistem alam seperti kesuburan tanah, ketersediaan air, iklim, dan keanekaragaman hayati. Ilmu Alamiah Dasar berperan penting dalam menyediakan dasar ilmiah bagi pengelolaan sumber daya alam yang efisien dan berkelanjutan. Integrasi ketahanan pangan dan IAD dalam pembangunan berkelanjutan memungkinkan perumusan strategi ekonomi yang adaptif terhadap perubahan iklim, hemat sumber daya, dan berorientasi jangka panjang. Kajian ini menegaskan bahwa ketahanan pangan yang berkelanjutan hanya dapat dicapai melalui sinergi antara ilmu pengetahuan alam, kebijakan publik, dan prinsip ekonomi berkelanjutan.

Kata Kunci: Ekonomi berkelanjutan; Ilmu Alamiah Dasar; Ketahanan pangan; Pembangunan berkelanjutan; Sistem pangan

Abstract
Food security is a strategic global issue closely linked to environmental sustainability and economic stability. This article aims to analyze food security from the perspective of Basic Natural Sciences and its implications for sustainable economic strategies. The research employs a literature review method by examining scientific articles, academic books, and reports from international organizations related to food security, environmental systems, and sustainable economics. The findings indicate that food security is highly dependent on the stability of natural systems such as soil fertility, water availability, climate conditions, and biodiversity. Basic Natural Sciences play a crucial role in providing a scientific foundation for efficient and sustainable natural resource management. The integration of food security and natural science principles within sustainable development enables the formulation of economic strategies that are adaptive to climate change, resource-efficient, and long-term oriented. This study emphasizes that sustainable food security can only be achieved through synergy among natural sciences, public policy, and sustainable economic principles.

Keywords: Basic Natural Sciences; Food security; Sustainable development; Sustainable economy; Food systems

Copyright (c) 2025. Nur Rhidani[1], Suci Amanda[2], A. Ilham Alim Munanda[3]

✉ Corresponding author :
Email Address : nurridhani70@gmail.com
Received 15 Desember 2025, Accepted 15 Desember 2025, Published 18 Desember 2025

Pendahuluan

Ketahanan pangan merupakan isu global yang terus menjadi perhatian karena berkaitan langsung dengan kelangsungan hidup manusia dan stabilitas sosial-ekonomi suatu negara. Konsep ini menekankan pentingnya ketersediaan pangan yang cukup, aman, dan bergizi bagi seluruh masyarakat . Pentingnya ketahanan pangan semakin terlihat pada era modern ketika tekanan populasi dan perubahan lingkungan meningkat secara signifikan(FAO, 2021a).

Ketergantungan manusia pada alam menjadikan pemahaman terhadap prinsip-prinsip Ilmu Alamiah Dasar (IAD) sangat relevan dalam membahas ketahanan pangan. IAD menjelaskan hubungan antara manusia, lingkungan, ekosistem, dan sumber daya alam yang menjadi fondasi sistem pangan dunia. Kajian ilmiah menunjukkan bahwa degradasi lingkungan akibat eksploitasi yang tidak terkendali mengancam kemampuan alam menyediakan sumber pangan secara berkelanjutan(Rockström et al., 2009).

Produksi pangan tidak hanya dipengaruhi oleh teknologi dan ekonomi, tetapi juga oleh kondisi ekologi seperti kesuburan tanah, ketersediaan air, iklim, dan keanekaragaman hayati. Penelitian ekologi modern menegaskan bahwa keberlanjutan sistem pangan hanya dapat dicapai melalui pemahaman menyeluruh mengenai fungsi alam yang mendukung kehidupan(Tilman et al., 2011).

Perubahan iklim menjadi faktor dominan yang memengaruhi ketahanan pangan di berbagai wilayah dunia. Variabilitas suhu, curah hujan, dan kejadian cuaca ekstrem ikut menentukan keberhasilan pertanian.

Pertumbuhan penduduk juga memberikan tekanan besar terhadap sistem pangan global. Kebutuhan pangan diprediksi meningkat hingga 70% pada tahun 2050 seiring bertambahnya jumlah manusia di dunia. Analisis yang dilakukan oleh (Alexandratos & Bruinsma, 2012) menegaskan bahwa upaya peningkatan produksi pangan harus mempertimbangkan keberlanjutan ekologis.

Penggunaan sumber daya alam yang tidak bijaksana berkontribusi pada kerusakan lahan dan penurunan kualitas lingkungan. Data (FAO 2021) menunjukkan bahwa sekitar 33% tanah di dunia berada pada kondisi terdegradasi, sehingga mengurangi kemampuan produksi pangan jangka panjang. Dampak ini menjadi peringatan bahwa pendekatan ilmiah harus diterapkan untuk menjaga keseimbangan alam.

Krisis air bersih juga menjadi tantangan penting dalam ketahanan pangan. Sektor pertanian menggunakan lebih dari 70% total air tawar global sehingga tekanan terhadap sumber daya air semakin meningkat. Penelitian oleh (Mekonnen & Hoekstra, 2016) menunjukkan bahwa wilayah yang mengalami kelangkaan air mengalami penurunan produktivitas pangan secara drastis.

Hubungan antara biodiversitas dan ketahanan pangan semakin mendapat perhatian dalam kajian ilmiah. Keanekaragaman hayati berfungsi menjaga stabilitas ekosistem pertanian melalui pengendalian hama alami, penyerbukan, dan regenerasi tanah. Penelitian (Cardinale et al., 2012)menunjukkan bahwa hilangnya biodiversitas berdampak langsung pada menurunnya produktivitas pangan.

Ekonomi berkelanjutan menempatkan efisiensi sumber daya dan kelestarian lingkungan sebagai prinsip utama dalam pembangunan. Model ekonomi ini mendorong pemanfaatan sumber daya secara bijaksana agar kebutuhan manusia terpenuhi tanpa mengorbankan generasi masa depan. Studi oleh (David W. Pearce and R. Kerry Turner, 1990)menyatakan bahwa keberlanjutan ekonomi tidak dapat dipisahkan dari pengelolaan lingkungan.

Sistem pangan yang berkelanjutan membutuhkan integrasi antara ilmu pengetahuan alam, kebijakan publik, dan aspek ekonomi. Pendekatan multidisipliner diperlukan untuk menilai risiko, merancang solusi, dan menjaga stabilitas produksi pangan. Kajian (Tim Lang, 2009)menegaskan pentingnya kolaborasi lintas sektor dalam mencapai ketahanan pangan global.

Keterlibatan masyarakat menjadi faktor penting dalam menjaga keberlanjutan sistem pangan. Perubahan perilaku konsumsi, pengurangan limbah pangan, dan dukungan terhadap produk lokal berkontribusi pada terbentuknya ketahanan pangan yang lebih kuat. Studi oleh (Smith & Gregory, 2013)menunjukkan bahwa partisipasi masyarakat dapat memperkuat sistem pangan dari tingkat rumah tangga hingga nasional.

Kajian pustaka mengenai ketahanan pangan dan IAD memberikan gambaran komprehensif mengenai tantangan dan potensi strategi yang dapat diterapkan. Analisis literatur menunjukkan bahwa keberhasilan ketahanan pangan ditentukan oleh keselarasan antara pemanfaatan ilmu pengetahuan dan penerapan prinsip ekonomi berkelanjutan. Penyelarasan ini menjadi jalan bagi terciptanya sistem pangan yang stabil.

Urgensi penelitian mengenai ketahanan pangan dalam perspektif IAD semakin meningkat seiring kompleksitas permasalahan global. Pemahaman mendalam terhadap peran alam dan strategi pengelolaannya diperlukan untuk menjawab tantangan masa depan secara ilmiah. Kontribusi kajian pustaka ini diharapkan dapat memperkaya literatur mengenai strategi ketahanan pangan yang berkelanjutan.

Tarikan antara kebutuhan pangan dan keterbatasan alam menjadikan kajian ini relevan untuk dikembangkan lebih lanjut. Integrasi antara sains, kebijakan, dan ekonomi menjadi pendekatan utama dalam merumuskan strategi ketahanan pangan yang efektif. Kajian ilmiah yang berkelanjutan akan menjadi dasar penting bagi pembangunan sistem pangan yang tangguh dan ramah lingkungan.

Metodologi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kajian literatur (library research) yang berfokus pada pengumpulan, evaluasi, dan sintesis sumber-sumber ilmiah terkait ketahanan pangan, Ilmu Alamiah Dasar, dan strategi ekonomi berkelanjutan. Kajian literatur dipilih karena mampu memberikan pemahaman mendalam terhadap konsep-konsep teoretis maupun hasil penelitian sebelumnya secara komprehensif. Pendekatan ini sejalan dengan panduan (Snyder, 2019)yang menegaskan bahwa kajian literatur dapat digunakan untuk membangun landasan teoretis dan mengidentifikasi temuan ilmiah yang relevan dalam topik tertentu.

Tabel 1. Artikel Bahan Kajian Pustaka

No.	Penulis & Tahun	Fokus Utama	Perspektif Ilmu Alamiah Dasar	Kaitan dengan Ketahanan Pangan	Implikasi terhadap Ekonomi Berkelanjutan
1.	FAO (2021)	Ketahanan pangan global	Lingkungan, sistem pangan	Menjelaskan pilar ketahanan pangan global	Dasar kebijakan ekonomi pangan berkelanjutan
2.	Rockström et al. (2009)	Batas planet & degradasi lingkungan	Ekologi global	Menunjukkan batas alam produksi pangan	Ekonomi harus beroperasi dalam batas ekologi
3.	Tilman et al. (2011)	Intensifikasi pertanian berkelanjutan	Ekologi pertanian	Peningkatan produksi pangan ramah lingkungan	Efisiensi ekonomi tanpa merusak lingkungan

4.	IPCC (2022)	Dampak perubahan iklim	Klimatologi	Risiko iklim terhadap produksi pangan	Strategi ekonomi adaptif & mitigatif
5.	Alexandratos & Bruinsma (2012)	Proyeksi kebutuhan pangan 2050	Sumber daya alam	Tantangan ketersediaan pangan global	Perencanaan ekonomi jangka panjang
6.	FAO (2020)	Degradasi tanah & air	Ilmu tanah & hidrologi	Penurunan produktivitas pangan	Ancaman bagi keberlanjutan ekonomi
7.	Mekonnen & Hoekstra (2016)	Kelangkaan air	Hidrologi	Krisis air berdampak pada pangan	Efisiensi ekonomi berbasis air
8.	Cardinale et al. (2012)	Hilangnya biodiversitas	Biologi & ekologi	Biodiversitas menopang sistem pangan	Stabilitas ekonomi jangka panjang
9.	Gliessman (2015)	Agroekologi	Ekologi pertanian	Sistem pangan berkelanjutan	Alternatif ekonomi hijau
10.	Smith & Gregory (2013)	Pangan & perubahan iklim	Ilmu iklim & pertanian	Adaptasi produksi pangan	Transformasi ekonomi berkelanjutan

Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran jurnal ilmiah nasional dan internasional yang tersedia pada Google Scholar, ScienceDirect, ResearchGate, dan repositori kampus. Literatur yang diakses mencakup artikel penelitian, buku ilmiah, laporan organisasi internasional seperti FAO, serta regulasi pemerintah terkait ketahanan pangan. Seleksi sumber dilakukan berdasarkan kata kunci seperti *food security*, *environmental science*, *sustainable economy*, dan *natural sciences*.

Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis isi (content analysis) dengan menelaah konsep, temuan, dan hubungan antarvariabel yang terdapat dalam setiap literatur. Teknik ini digunakan untuk mengidentifikasi pola, kesenjangan, serta relevansi informasi yang dapat mendukung pembahasan terkait ketahanan pangan dan peran Ilmu Alamiah Dasar dalam strategi ekonomi berkelanjutan

Hasil dan Pembahasan

Konsep Ketahanan Pangan dalam Perspektif Ilmu Alamiah Dasar

Ketahanan pangan merupakan konsep fundamental dalam pembangunan berkelanjutan yang tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan bahan pangan, tetapi juga menyangkut stabilitas sistem alam yang menopang produksi pangan itu sendiri. FAO mendefinisikan ketahanan pangan sebagai kondisi ketika seluruh individu, setiap saat, memiliki akses fisik, sosial, dan ekonomi terhadap pangan yang cukup, aman, dan bergizi untuk memenuhi kebutuhan hidup aktif dan sehat(FAO, 2021). Definisi ini menegaskan bahwa ketahanan pangan bersifat **multidimensional**, mencakup ketersediaan, akses, pemanfaatan, dan stabilitas pangan.

Dalam perspektif Ilmu Alamiah Dasar (IAD), ketahanan pangan sangat bergantung pada proses-proses alamiah seperti kesuburan tanah, siklus air, keseimbangan iklim, dan keanekaragaman hayati. Tanah yang subur menyediakan unsur hara esensial bagi tanaman, air berperan dalam fotosintesis dan pertumbuhan, sementara iklim memengaruhi pola tanam dan hasil panen. Dengan demikian, ketahanan pangan tidak dapat dipisahkan dari kemampuan ekosistem mempertahankan fungsi-fungsi alaminya.

Kajian (Alexandratos & Bruinsma, 2012)menunjukkan bahwa kebutuhan pangan global diperkirakan meningkat sekitar 60–70% hingga tahun 2050 akibat pertumbuhan

penduduk dan perubahan pola konsumsi. Namun, peningkatan produksi pangan tidak dapat dilakukan secara eksploitatif karena sumber daya alam bersifat terbatas. Di sinilah peran IAD menjadi penting untuk memahami batas biofisik alam agar strategi pemenuhan pangan tetap realistis dan berkelanjutan.

Penelitian(Tilman et al., 2011) memperkenalkan konsep sustainable intensification, yaitu peningkatan hasil pertanian dengan tetap menjaga fungsi ekologis. Pendekatan ini menekankan pemanfaatan ilmu ekologi, biologi tanah, dan manajemen ekosistem untuk meningkatkan produktivitas tanpa memperluas lahan atau merusak lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa ketahanan pangan yang berkelanjutan hanya dapat dicapai jika produksi pangan selaras dengan prinsip-prinsip IAD.

Kondisi degradasi sumber daya alam menunjukkan urgensi penerapan prinsip-prinsip IAD dalam ketahanan pangan. Laporan (FAO, 2021)menyebutkan bahwa lebih dari sepertiga lahan pertanian global mengalami degradasi akibat praktik pengelolaan yang tidak berkelanjutan. Penurunan kualitas tanah dan air berdampak langsung pada produktivitas pertanian dan stabilitas pasokan pangan jangka panjang.

Konsep ketahanan pangan dalam perspektif Ilmu Alamiah Dasar menempatkan alam sebagai sistem pendukung kehidupan yang harus dijaga keseimbangannya. Ketahanan pangan tidak dapat dicapai secara berkelanjutan tanpa pemahaman ilmiah terhadap proses alam yang menopang produksi pangan. Integrasi antara kebutuhan manusia dan kapasitas ekologis menjadi landasan utama dalam membangun sistem pangan yang tangguh dan berkelanjutan.

Peran Ilmu Alamiah Dasar dalam Mendukung Strategi Ekonomi Berkelanjutan

Ilmu Alamiah Dasar (IAD) berperan penting dalam menyediakan landasan ilmiah bagi perumusan strategi ekonomi berkelanjutan, khususnya dalam sektor pangan. Prinsip-prinsip dasar ekologi, biologi, fisika lingkungan, dan kimia tanah memungkinkan pemahaman yang lebih akurat mengenai keterbatasan serta potensi sumber daya alam. Informasi ilmiah tersebut menjadi dasar bagi perencanaan ekonomi agar pemanfaatan sumber daya tidak melampaui daya dukung lingkungan.

Kajian (Rockström et al., 2009)memperkenalkan konsep *planetary boundaries* yang menjelaskan bahwa aktivitas ekonomi manusia harus beroperasi dalam batas aman ekosistem global. Konsep ini relevan bagi sektor pangan karena produksi pertanian bergantung pada stabilitas iklim, kualitas tanah, dan ketersediaan air. Strategi ekonomi yang mengabaikan batas-batas ekologis berisiko menyebabkan degradasi lingkungan yang pada akhirnya melemahkan ketahanan pangan dan pertumbuhan ekonomi jangka panjang.

Ketersediaan air menjadi faktor kunci dalam hubungan antara IAD dan ekonomi berkelanjutan. Penelitian (Mekonnen & Hoekstra, 2016) menunjukkan bahwa sekitar empat miliar penduduk dunia mengalami kelangkaan air setidaknya satu bulan dalam setahun. Kondisi ini berdampak langsung pada produktivitas pertanian dan stabilitas ekonomi pangan. Pemahaman hidrologi melalui IAD memungkinkan pengelolaan air yang lebih efisien, seperti irigasi presisi dan penyesuaian pola tanam, yang selanjutnya mendukung efisiensi ekonomi.

Keanekaragaman hayati juga memiliki nilai ekonomi yang signifikan dalam sistem pangan. (Cardinale et al., 2012) menunjukkan bahwa biodiversitas berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas dan stabilitas ekosistem melalui layanan ekosistem seperti penyerbukan, pengendalian hama alami, dan regenerasi tanah. Kehilangan biodiversitas tidak hanya berdampak ekologis, tetapi juga meningkatkan biaya produksi dan risiko ekonomi. Oleh karena itu, strategi ekonomi berkelanjutan perlu mengintegrasikan konservasi biodiversitas sebagai bagian dari investasi jangka panjang.

Pemanfaatan ilmu ekologi dalam praktik pertanian berkelanjutan menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi tidak harus bertentangan dengan pelestarian lingkungan. Pendekatan agroekologi yang dijelaskan oleh (Tilman et al., 2011) menekankan efisiensi penggunaan input alam dan pengurangan dampak lingkungan. Pendekatan ini mendukung

model ekonomi yang lebih hemat sumber daya, berdaya saing, dan tahan terhadap krisis lingkungan.

Peran Ilmu Alamiah Dasar dalam strategi ekonomi berkelanjutan terletak pada kemampuannya menjembatani kebutuhan produksi dengan keterbatasan alam. Strategi ekonomi yang berbasis bukti ilmiah cenderung lebih adaptif, efisien, dan berorientasi jangka panjang. Integrasi IAD dalam perencanaan ekonomi menjadi kunci untuk memastikan bahwa pertumbuhan ekonomi pangan tidak mengorbankan keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan generasi mendatang.

Integrasi Ketahanan Pangan dan Ilmu Alamiah dalam Pembangunan Berkelanjutan

Integrasi ketahanan pangan dan Ilmu Alamiah Dasar (IAD) dalam pembangunan berkelanjutan menempatkan sistem pangan sebagai bagian tak terpisahkan dari sistem ekologi dan sosial-ekonomi. Ketahanan pangan tidak hanya ditentukan oleh kapasitas produksi, tetapi juga oleh kemampuan sistem alam mempertahankan fungsi-fungsi pendukung kehidupan. Pembangunan berkelanjutan menuntut agar pemenuhan kebutuhan pangan saat ini tidak mengorbankan kemampuan generasi mendatang, sehingga pengelolaan sumber daya alam harus berbasis pada prinsip-prinsip ilmiah.

Perubahan iklim menjadi faktor utama yang menuntut integrasi pengetahuan alamiah dalam perencanaan pembangunan pangan. Laporan (Hans-O. Pörtner, 2023)menunjukkan bahwa peningkatan suhu, perubahan pola curah hujan, dan frekuensi kejadian cuaca ekstrem berdampak langsung pada produktivitas pertanian dan stabilitas pasokan pangan. Informasi klimatologi yang dihasilkan melalui IAD memungkinkan perumusan strategi adaptasi, seperti penyesuaian kalender tanam, penggunaan varietas tahan iklim, dan pengelolaan risiko bencana. Integrasi ini berperan penting dalam menjaga keberlanjutan produksi pangan di tengah ketidakpastian iklim.

Kondisi degradasi tanah dan air memperkuat kebutuhan integrasi antara ketahanan pangan dan IAD. Laporan (FAO, 2021) menunjukkan bahwa degradasi lahan telah menurunkan produktivitas pertanian secara signifikan di berbagai wilayah dunia. Ilmu tanah dan hidrologi memberikan dasar ilmiah bagi rehabilitasi lahan, konservasi air, dan pengelolaan sumber daya secara terpadu. Penerapan prinsip-prinsip tersebut dalam kebijakan pembangunan mampu meningkatkan daya dukung lingkungan sekaligus memperkuat ketahanan pangan jangka panjang.

Integrasi ilmu ekologi dalam pembangunan pertanian berkelanjutan mendukung stabilitas sistem pangan. Penelitian (Tilman et al., 2011) menegaskan bahwa intensifikasi pertanian yang berkelanjutan dapat meningkatkan hasil tanpa memperluas lahan pertanian dan tanpa merusak ekosistem. Pendekatan ini menggabungkan pemanfaatan ilmu alam dengan inovasi teknologi dan kebijakan publik. Integrasi tersebut memungkinkan peningkatan efisiensi produksi sekaligus menjaga keberlanjutan ekosistem pendukung.

Aspek pengelolaan air menunjukkan keterkaitan erat antara ketahanan pangan dan pembangunan berkelanjutan. Penelitian (Mekonnen & Hoekstra, 2016) menunjukkan bahwa kelangkaan air menjadi ancaman serius bagi produksi pangan global. Ilmu hidrologi dan manajemen sumber daya air memungkinkan pembangunan sistem irigasi yang efisien dan berkelanjutan. Integrasi pengelolaan air ke dalam perencanaan pembangunan pangan berkontribusi pada stabilitas produksi dan pengurangan risiko krisis pangan.

Integrasi ketahanan pangan dan Ilmu Alamiah Dasar dalam pembangunan berkelanjutan mencerminkan pendekatan sistemik yang menghubungkan aspek ekologi, sosial, dan ekonomi. Pendekatan ini menempatkan ilmu pengetahuan sebagai dasar pengambilan keputusan pembangunan. Ketahanan pangan yang terintegrasi dengan IAD memungkinkan terciptanya sistem pangan yang adaptif, tangguh, dan berkelanjutan dalam menghadapi tantangan global.

Implikasi terhadap Strategi Ekonomi Berkelanjutan

Ketahanan pangan memiliki implikasi langsung terhadap strategi ekonomi berkelanjutan karena pangan merupakan kebutuhan dasar yang menopang stabilitas sosial

dan pertumbuhan ekonomi. Ketidakstabilan sistem pangan berpotensi meningkatkan kemiskinan, inflasi, dan ketimpangan sosial. (David W. Pearce and R. Kerry Turner, 1990) menegaskan bahwa ekonomi berkelanjutan harus mempertimbangkan keterbatasan sumber daya alam dan daya dukung lingkungan. Pemanfaatan sumber daya pangan yang tidak terkendali akan menimbulkan biaya lingkungan yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan ekonomi jangka panjang.

Perubahan iklim memperkuat urgensi transformasi strategi ekonomi menuju keberlanjutan. Laporan (Hans-O. Pörtner, 2023) menunjukkan bahwa dampak perubahan iklim terhadap sektor pangan dapat menurunkan produktivitas pertanian dan meningkatkan kerentanan ekonomi masyarakat agraris. Strategi ekonomi berkelanjutan menuntut investasi pada sektor adaptasi iklim, seperti teknologi pertanian tahan iklim dan pengelolaan sumber daya alam berbasis sains. Kebijakan ekonomi yang mengabaikan faktor lingkungan berisiko menciptakan kerugian ekonomi struktural.

Proyeksi kebutuhan pangan global hingga tahun 2050 menunjukkan tantangan besar bagi sistem ekonomi. (Alexandratos & Bruinsma, 2012) menjelaskan bahwa peningkatan populasi dunia menuntut peningkatan produksi pangan secara signifikan. Strategi ekonomi berkelanjutan harus mengarahkan pertumbuhan sektor pangan pada efisiensi dan intensifikasi berkelanjutan, bukan ekspansi lahan yang merusak lingkungan. Pendekatan ini selaras dengan prinsip ekonomi yang menyeimbangkan pertumbuhan dan konservasi sumber daya.

Pendekatan agroekologi memberikan implikasi penting bagi ekonomi berkelanjutan. (Gliessman, 2007)) menjelaskan bahwa sistem pertanian berbasis agroekologi mampu mengurangi ketergantungan pada input eksternal dan menekan biaya produksi jangka panjang. Sistem ini memperkuat ketahanan ekonomi petani sekaligus menjaga stabilitas ekosistem. Penerapan agroekologi mencerminkan integrasi Ilmu Alamiah Dasar dalam perumusan strategi ekonomi yang berorientasi keberlanjutan.

Dimensi sosial masyarakat tidak dapat dipisahkan dari strategi ekonomi berkelanjutan. (Smith & Gregory, 2013) menunjukkan bahwa partisipasi masyarakat dalam sistem pangan berkelanjutan meningkatkan ketahanan sosial dan ekonomi. Keterlibatan komunitas lokal dalam pengelolaan pangan memperkuat ketahanan ekonomi berbasis lokal dan mengurangi ketergantungan pada sistem pangan global yang rentan. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan yang menekankan keseimbangan antara aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan.

Implikasi ketahanan pangan terhadap strategi ekonomi berkelanjutan menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi tidak dapat dilepaskan dari keberlanjutan ekosistem. Integrasi Ilmu Alamiah Dasar dalam perencanaan ekonomi memungkinkan pengambilan kebijakan yang berbasis bukti ilmiah. Strategi ekonomi yang berorientasi ketahanan pangan berkontribusi pada stabilitas jangka panjang, kesejahteraan masyarakat, dan keberlanjutan sumber daya alam.

Simpulan

Ketahanan pangan merupakan konsep multidimensional yang tidak dapat dilepaskan dari proses-proses alamiah yang dikaji dalam Ilmu Alamiah Dasar. Ketersediaan pangan yang berkelanjutan sangat bergantung pada kondisi tanah, air, iklim, dan keanekaragaman hayati sebagai sistem pendukung utama produksi pangan. Pemahaman ilmiah terhadap batas biofisik alam menjadi landasan penting dalam merumuskan strategi pemenuhan pangan yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan produksi, tetapi juga pada keberlanjutan ekosistem. Ketahanan pangan yang mengabaikan prinsip-prinsip alamiah berpotensi menimbulkan degradasi lingkungan dan ketidakstabilan pasokan pangan jangka panjang.

Peran Ilmu Alamiah Dasar terbukti krusial dalam mendukung strategi ekonomi berkelanjutan, khususnya melalui penyediaan dasar ilmiah bagi pengelolaan sumber daya alam secara efisien dan bertanggung jawab. Konsep batas planet, pengelolaan air, konservasi biodiversitas, dan pendekatan agroekologi menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi

sektor pangan harus diselaraskan dengan daya dukung lingkungan. Integrasi pengetahuan alamiah dalam perencanaan ekonomi memungkinkan terciptanya sistem produksi pangan yang lebih adaptif terhadap perubahan iklim, hemat sumber daya, dan berdaya tahan terhadap krisis lingkungan.

Integrasi ketahanan pangan dan Ilmu Alamiah Dasar dalam pembangunan berkelanjutan memberikan implikasi strategis bagi perumusan kebijakan ekonomi jangka panjang. Strategi ekonomi berkelanjutan menuntut keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, perlindungan lingkungan, dan kesejahteraan sosial. Pendekatan berbasis sains dalam pengelolaan pangan dan sumber daya alam berkontribusi pada stabilitas ekonomi, pengurangan risiko kerawanan pangan, serta peningkatan ketahanan masyarakat. Dengan demikian, ketahanan pangan yang didukung oleh Ilmu Alamiah Dasar menjadi fondasi penting bagi pembangunan ekonomi yang berkelanjutan dan berkeadilan bagi generasi sekarang dan mendatang.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan artikel ini, khususnya kepada dosen pengampu mata kuliah Ilmu Alamiah Dasar yang telah memberikan arahan dan masukan akademik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada berbagai lembaga dan peneliti yang karyanya dijadikan rujukan dalam kajian ini. Artikel ini disusun tanpa pendanaan khusus dari pihak mana pun.

Daftar Pustaka

Alexandratos, N., & Bruinsma, J. (2012). World Agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. In *WORLD AGRICULTURE*. www.fao.org/economic/esa

Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., MacE, G. M., Tilman, D., Wardle, D. A., Kinzig, A. P., Daily, G. C., Loreau, M., Grace, J. B., Larigauderie, A., Srivastava, D. S., & Naeem, S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. In *Nature* (Vol. 486, Issue 7401, pp. 59–67). Nature Publishing Group. https://doi.org/10.1038/nature11148

David W. Pearce and R. Kerry Turner. (1990). *Pearce D Turner K 1990 Econ Nat Res Enviro Chap 4 Chap 5 Chap 8*.

FAO. (2021a). The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. In *The State of Food Security and Nutrition in the World 2021*. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. https://doi.org/10.4060/cb4474en

FAO. (2021b). The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture – Systems at breaking point (SOLAW 2021). In *The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture – Systems at breaking point (SOLAW 2021)*. FAO. https://doi.org/10.4060/cb7654en

Gliessman, S. R. (2007). *Agroecology : the ecology of sustainable food systems*. Boca Raton : CRC Press. https://archive.org/details/agroecologyecolo0000glie/page/n3/mode/2up

Hans-O. Pörtner. (2023). Summary for Policymakers. In *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability* (pp. 3–34). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009325844.001

Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2016). Sustainability: Four billion people facing severe water scarcity. *Science Advances*, *2*(2). https://doi.org/10.1126/sciadv.1500323

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H., Nykvist, B., De Wit, C. A., Hughes, T., Van Der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., … Foley, J. (2009). *Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity*.

Smith, P., & Gregory, P. J. (2013). Climate change and sustainable food production. *Proceedings of the Nutrition Society*, *72*(1), 21–28. https://doi.org/10.1017/S0029665112002832

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, *104*, 333–339. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039

Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., & Befort, B. L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *108*(50), 20260–20264. https://doi.org/10.1073/pnas.1116437108

Tim Lang, D. B. and M. C. (2009). *00-Lang-FM.qxd*.