

Original Research Paper

Application of An Agroecological Approach to Dryland Sustainable Food House Systems to Increase Productivity and Environmental Sustainability: A Literature Review

Ardi Yoga Pramesthi^{1*}, Lolita Endang Susilowati², Suwardji³, Mulyati¹

¹Program Studi Pertanian Lahan Kering, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History

Received : November 14th, 2025

Revised : December 05th, 2025

Accepted : December 16th, 2025

*Corresponding Author: Ardi Yoga Pramesthi, Program Studi Pertanian Lahan Kering, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia
Email : newsurvivalist007@gmail.com

Abstract: This study aims to determine the relationship between sustainable food farm management systems and sustainable agroecology aspects, as seen from the perspective of sustainable nutrient cycling. Optimizing nutrient cycling within a sustainable food farm system using its genetic resource components to increase production productivity and determine whether external inputs are still needed to accelerate the recovery of dryland agricultural ecosystems. The results show that : a) the sustainable food system is closely linked to the principles of sustainable agroecology, namely the direct and indirect interactions between its components, b) optimizing nutrient cycling in a sustainable food system can be achieved by selecting appropriate genetic resources that lead to increased decomposition and increased soil nutrients needed by other genetic resources, c) external inputs can accelerate the soil nutrient cycle in dryland agricultural ecosystems by accelerating the decomposition of soil organic matter, d) practices that support the agroecological model in sustainable food houses, which can maintain agricultural productivity, include implementing agricultural diversification, and e) maintaining agroecological resilience in sustainable food houses involves considering ecosystem management with local adaptive patterns and current social conditions.

Keywords: External inputs, interaction, genetic resources, nutrient cycling.

Pendahuluan

Rumah Pangan Lestari (RPL) adalah program pertanian yang mendorong pemanfaatan lahan pekarangan untuk budidaya berbagai tanaman pangan, buah, sayuran, dan obat-obatan keluarga, demi mewujudkan ketahanan dan kemandirian pangan rumah tangga. Program ini juga mencakup pengelolaan limbah, diversifikasi pangan, pengembangan kebun bibit, dan peningkatan pendapatan masyarakat melalui pemanfaatan sumber daya lokal secara berkelanjutan.

Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) bertujuan untuk meningkatkan keterampilan keluarga dan masyarakat dalam pemanfaatan lahan pekarangan di perkotaan maupun pedesaan untuk budidaya tanaman pangan, buah sayuran, dan tanaman obat keluarga (toga) (Upland, 2023). Selain itu, Kawasan

Rumah Pangan Lestari juga dapat dimanfaatkan untuk pemeliharaan ternak dan ikan, serta diversifikasi pangan, pengolahan hasil dan pengolahan limbah rumah tangga menjadi kompos.

Program ini diharapkan dapat meningkatkan kemandirian pangan rumah tangga, menjaga kelestarian sumber daya alam, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Novanda, 2024). Dengan demikian kelestarian sumberdaya alam dalam pengelolaan rumah pangan lestari merupakan salah satu faktor pendukung dalam pengelolaan agroekologi berkelanjutan, khususnya dalam program rumah pangan lestari di wilayah lahan pertanian lahan kering di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Agroekologi sendiri merupakan ilmu yang memanfaatkan beberapa cabang ilmu sekaligus yaitu ilmu sosial, biologi, dan pertanian, dan mengintegrasikannya dengan pengetahuan

tradisional dan pengetahuan petani, yang memunculkan prinsip-prinsip dasar yang terwujud dalam bentuk teknologi spesifik.

Prinsip agroekologi berkelanjutan terdapat 4 (empat) aspek utama yaitu: a) siklus nutrisi dan energi, b) integrasi pengelolaan berbagai jenis sumber daya genetik, dan c) interaksi sistem pertanian dan produktivitasnya, d) optimalisasi sumberdaya lokal yang tersedia. Agroekologi pun memiliki beberapa tujuan yaitu menciptakan sistem pertanian yang berkeadilan yang dapat memberikan peluang dan manfaat yang adil bagi seluruh anggota masyarakat, terutama petani marginal dan petani kecil (Somashekhar et al., 2024).

Kajian ini akan ditelaah hubungan antara penerapan sistem rumah pangan lestari terhadap keempat faktor 4 aspek utama prinsip agroekologi sistem rumah pangan lestari yang memadukan berbagai pengeloaan sumberdaya genetik lokal seperti tanaman pertanian lahan kering, peternakan, perikanan dan perkebunan dengan unsur biotik dan antropologis yang berkesinambungan secara alami merupakan suatu bentuk agroekologi yang cukup kompleks.

Kemudian beberapa point penting yang dapat dirumuskan yang menjadi latar belakang dalam analisis ini yaitu, a) adakah keterkaitan antara sistem rumah pangan lestari dengan sistem agroekologi, b) bagaimana hubungan atau interaksi antar komponen penyusun ekosistemnya seperti tumbuhan atau tanaman pertanian lahan kering, hewan atau binatang ternak, ekosistem sebagai komponen abiotik, dan manusia sebagai pengelola, c) seperti apakah hubungan mekanisme hasil interaksi tersebut terhadap daur nutrisi dalam ekologi.

Selanjutnya hasil analisis ini memiliki beberapa tujuan yaitu untuk mengkaji dan menganalisis keterkaitan antara sistem pengelolaan rumah pangan lestari dengan aspek agroekologi berkelanjutan dilihat dari interaksi antara komponen biotik dengan biotik dan biotik dengan abiotik dan siklus daur nutrisi berkelanjutan untuk keberlanjutan produktivitas lahan pertanian pada sistem rumah pangan lestari pertanian lahan kering. Menganalisis optimalisasi pada daur nutrisi dalam sistem rumah pangan lestari dengan komponen sumberdaya genetik yang ada di dalamnya untuk meningkatkan produktivitas

hasil produksi pangan, mengetahui praktik konsep agroekologi pada rumah pangan lestari dan resiliensi rumah pangan lestari.

Bahan dan Metode

Bahan

Bahan yang digunakan dalam analisis dan kajian agroekologi ini yaitu berbagai literatur dari berbagai sumber dan jenis, seperti buku, situs penelitian, maupun jurnal penelitian terkait, baik dari dalam negeri maupun jurnal internasional yang berkaitan dengan agroekologi, yang mencakup siklus nutrisi dalam tanah, interaksi komponen ekosistem pertanian, pertanian organik, dan keberlanjutan hasil pertanian lahan kering secara mandiri. Literatur internasional yang disintesis minimal 10 jenis dari berbagai sumber terpercaya. Adapun beberapa sumber jurnal yang digunakan yaitu : *Research Journal, Taylor and Francis, British Journal of Agroecology and Environmental Study*, dan buku terbitan *International Union for Conservation of Nature (IUCN), European Journal of Nutrition & Food Safety*, Badan Pangan Nasional, dan sebagainya.

Metode

Analisis dan kajian ini menggunakan metode review berbagai literatur dengan mengaitkan berbagai disiplin ilmu terkait penerapan agroekologi pada sistem rumah pangan lestari (*sustainable food lestari*) dan keterkaitan antara keduanya, yaitu ilmu ekologi pertanian, agroecology, pertanian organik, sosial, dan kependudukan. Beberapa disiplin ilmu darangkai menjadi kesatuan pembahasan secara terperinci berdasarkan kajian terkait. Untuk selanjutnya pembahasan dilakukan secara deskriptif kualitatif.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Berdasarkan Bahasa, agroekologi dibentuk dari dua suku kata yaitu agro atau agri yang artinya pertanian (terkait proses dan hasil pertanian), dan kata ekologi dengan asal katanya eikos (rumah) dan logos (ilmu). Kata agroekologi merupakan gabungan dari ilmu agronomi dan ekologi. Pengertian agroekologi atau ekologi tanaman secara etimologis adalah ilmu yang

mempelahari mengenai tanaman dan lingkungannya sendiri. Dengan kata lain, ilmu ini membahas rangkaian yang berkesinambungan antara tanaman dan juga lingkungannya serta kelompok-kelompok tanaman (Ratumakin et al. 2024 dalam Fitri *et al.* 2024). Sedangkan menurut Gupta (2025), agroekologi merupakan pendekatan ilmiah, yang terintegrasi pada prinsip-prinsip ekologi ke dalam sistem pertanian, yang bertujuan untuk meningkatkan ketahanan, efisiensi sumber daya, dan konservasi keanekaragaman hayati.

Keterkaitannya dengan sistem pertanian rumah pangan lestari (RPL) yaitu adanya penerapan prinsip-prinsip agroekologi dalam memanfaatkan pekarangan rumah untuk produksi pangan secara berkelanjutan. Secara umum rumah pangan lestari memiliki prinsip pengelolaan yaitu (a) ketahanan dan kemandirian pangan, (b) diversifikasi pangan berbasis sumber pangan lokal, (c) konservasi sumberdaya genetik, dan (d) upaya lestari melalui kebun bibit desa. Sedangkan agroekologi berfokus pada komunitas tumbuhan dan hewan, interaksi jaring makanan, dan biologi konservasi pada ekosistem pertanian, khususnya lahan kering, baik pada agroekosistem beriklim semi arid maupun tropis (Wezel *et al.*, 2009).

Jika dilihat dari sudut pandang orientasi hasil dan sosial ekonomi masyarakat, Rumah Pangan Lestari (RPL) mendukung peningkatan ketahanan pangan masyarakat melalui pemanfaatan lahan pekarangan secara produktif, efisien, dan terpadu untuk menghasilkan pangan berkualitas, efisien berdasarkan biaya, yang secara tidak langsung meningkatkan pendapatan rumah tangga petani. Dengan berbagai jenis komoditi yang dapat ditanam seperti jagung, palawija, sayuran, buah – buahan, rempah, tanaman obat di halaman rumah, yang bahkan dapat diintegrasikan dengan peternakan atau perikanan skala kecil dapat meningkatkan ketahanan pangan keluarga (BKP, 2018). Menurut Bahua *et al.* (2025), beberapa tahapan RPL dalam peningkatan ketahanan pangan yaitu:

Peningkatkan ketersediaan pangan

Pemanfaatkan lahan pekarangan untuk menanam beragam jenis tanaman pangan seperti palawija, sayuran, buah, tanaman obat, dan sebagainya, untuk meningkatkan ketersediaan pangan pada tingkat rumah tangga.

Peningkatkan kualitas gizi

Penanaman yang dilakukan secara swadaya oleh masyarakat dapat menjamin ketersediaan pangan yang sehat, bergizi, dan aman, beragam, dan berkelanjutan.

Peningkatkan pendapatan rumah tangga

Hasil panen dapat dijual di pasar, baik secara langsung maupun melalui kelompok, sehingga menjadi sumber pendapatan tambahan rumah tangga.

Penciptakan kemandirian pangan

Program ini mendorong kemandirian pangan di tingkat rumah tangga dengan memanfaatkan potensi sumber daya lokal secara berkelanjutan.

Pengurangi pengeluaran rumah tangga

Dengan tanaman secara mandiri oleh rumah tangga akan menghemat pengeluaran untuk membeli kebutuhan pangan sehari-hari.

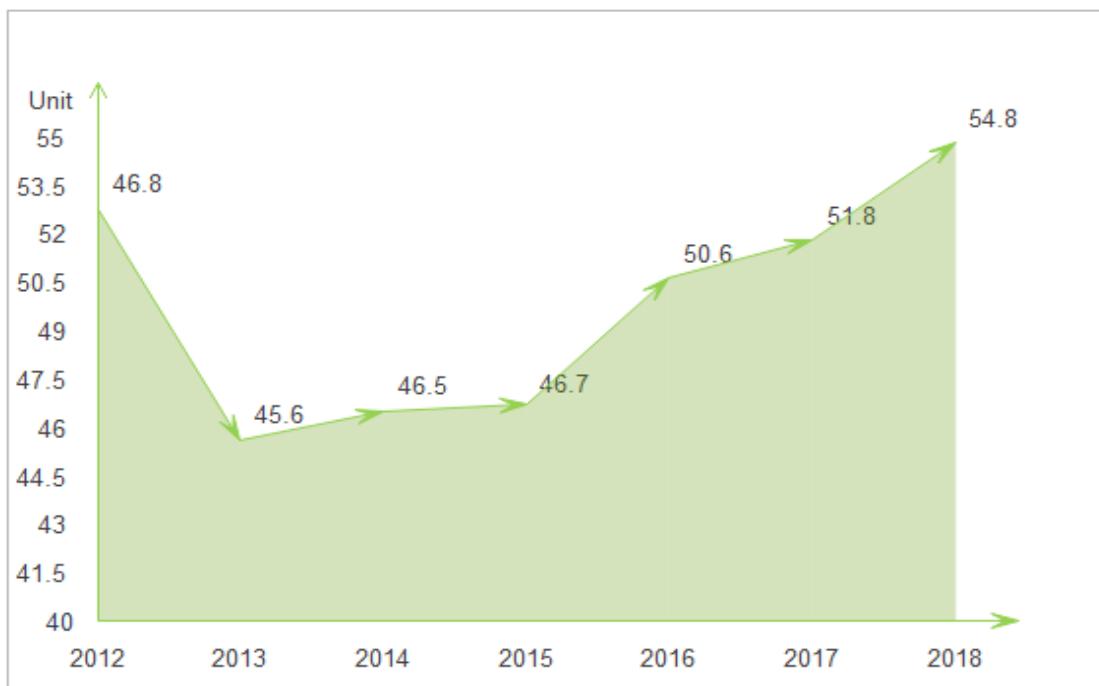
Penerapan pertanian ramah lingkungan

Mendorong praktik pertanian yang ramah lingkungan, seperti penggunaan pupuk organik dan pengelolaan limbah rumah tangga, yang berkontribusi pada pelestarian lingkungan. Program ini secara tidak langsung dapat meningkatkan ketahanan pangan di Indonesia. Menurut Data BKP RI (2019) dalam Tampubolon *et al.*, (2020), di Indonesia terjadi peningkatan indeks ketahanan sejak tahun 2012 – 2018.

Analisis ini tidak secara khusus membahas manfaat RPL bagi masyarakat petani, melainkan lebih ditekankan pada analisisnya dari sudut pandang ekologis dengan aspek konservasi ekologi sekaligus tetap dapat menjaga produktivitas produksi sumberdaya genetik dalam satu siklus/ daur nutrisi yang berkesinambungan menggunakan sumberdaya genetik yang dikelola seperti tanaman pertanian, perikanan, peternakan, dan perkebunan dalam satu sistem agroekologi. Daur nutrisi dalam hal ini adalah bagaimana lahan yang digunakan untuk pertanian pada lahan kering dapat memulihkan dirinya sendiri tanpa bantuan faktor eksternal dengan sumberdaya genetik yang tersedia di dalamnya. Hal ini dinamakan sebagai efisiensi

dalam pengelolaan agroekologi pertanian yang memiliki kaitan erat dalam sistem rumah pangan lestari dari aspek konservasi nutrisi. Efisiensi dengan menghasilkan lebih banyak dengan menggunakan lebih sedikit sumber daya eksternal. Hal ini membuat tidak adanya

ketergantungan pada input dari luar sehingga menciptakan kemandirian dan efisiensi agar produsen pangan mampu menghadapi perubahan alam dan guncangan krisis ekonomi (FAO 2024 dalam Fitri *et al.*, 2024).



Gambar 1. Indeks Ketahanan Pangan Indonesia 2012-2018 (Sumber: Badan Ketahanan Pangan RI, 2019 dalam Tampubolon *et al.*, 2020)



Gambar 2. Model rumah pangan lestari di lingkungan pedesaan (sumber : BPS Tulungagung, Jawa Timur, 2012)

Pembahasan

Hubungan dan Interaksi Agroekologi

Jenis komoditas pertanian lahan kering pada agroekologi rumah pangan lestari dapat

disesuaikan dengan kebutuhan bagi kelangsungan daur nutrisi yang ada di dalamnya misalnya tanaman pakan ternak, tanaman pertanian hortikultura, tanaman pengikat mikorhiza seperti Suku Legumimoceae/ polong-polongan seperti lamtoro, sengon, dan petai secara tumpangsari yang dikombinasikan dengan peternakan seperti ayam KUB, sapi, kambing, domba dan juga perikanan, sebagaimana Silici (2014) mengatakan bahwa pencampuran tanaman dalam satu petak, seperti tumpang sari dan polikultur yang merupakan kompleksitas biologis dapat meningkatkan efisiensi hara dan input, pemanfaatan ruang, dan pengendalian hama, sehingga mampu meningkatkan stabilitas hasil panen. Komoditi ini jika dikelola oleh aspek antropologis dan sosial dapat membentuk suatu agroekosistem pertanian yang berpotensi menghasilkan daur nutrisi satu sama lain secara mandiri melalui berbagai bentuk interaksi satu sama lain, beberapa jenis interaksi tersebut yaitu

: a) interaksi antara tumbuhan atau tanaman pertanian dengan hewan ternak, b) interaksi antara tumbuhan dengan manusia, c) interaksi antara hewan ternak dengan manusia, d) interaksi antara tumbuhan, hewan, manusia dengan ekosistem.

Interaksi antara tumbuhan dengan hewan

Hubungan antara tumbuhan atau tanaman budidaya dengan hewan ternak yaitu hubungan yang secara tidak langsung merupakan hubungan saling ketergantungan (komensalisme) dalam pemanfaatan hasil sampingan ataupun biomasa. Sebagai contoh, tanaman yang dibudidayakan mengasilkan pakan ternak, iklim mikro, peneduh, dan oksigen yang dibutuhkan oleh hewan ternak. Sedangkan hewan ternak secara tidak langsung mengasilkan kotoran hewan yang berfungsi sebagai pupuk bagi tanaman. Lebih luas lagi, hewan ternak mengasilkan CO₂ yang dibutuhkan tanaman budidaya untuk berfotosintesis. Namun demikian, hubungan timbal balik ini dalam beberapa aspek tetap memerlukan bantuan pengelola, dalam hal ini manusia yang membantu dalam transportasi material yang dibutuhkan baik oleh tumbuhan maupun hewan.



Gambar 3. Tanaman gamal untuk menyelamatkan lahan kritis sekaligus sebagai pakan ternak (sumber : Budi Yuni Harto, 2019)

Selain hewan ternak yang dipelihara, terdapat pula interaksi spesies hewan liar dengan tanaman yang dibudidayakan, seperti lebah madu liar yang berperan dalam penyerbukan tanaman yang dibudidayakan, musuh alami hama tanaman seperti kumbang, laba – laba, dsb. Selain itu muncul pula berbagai jenis tanaman liar yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan. Menurut Mauverne (2008), spesies liar terkadang dimanfaatkan untuk menyediakan sumber daya

genetik yang berharga, misalnya untuk pemuliaan tanaman tertentu. Jika dilestarikan, sumber daya ini dapat membantu memenuhi tantangan produksi pangan dan ternak di masa depan, termasuk beradaptasi dengan perubahan iklim.

Interaksi antara tumbuhan dengan manusia

Interaksi antara tumbuhan dengan manusia yang paling tampak yaitu adanya peran manusia yang secara mutlak mengatur dan mengelola berbagai tanaman, baik tanaman pangan dan tanaman pertanian lainnya, tanaman pakan ternak, tanaman energi atau biomasa, maupun tanaman konservasi tanah dan air, seperti dari jenis legum dan kacang – kacangan. Sementara itu manusia mendapatkan hasil dari produksi pertanian dan beberapa manfaat lainnya seperti oksigen dan iklim mikro.



Gambar 4. Pemeliharaan tanaman pangan lestari (sumber : JD09 - berita depok, 2023)

Agroekologi rumah pangan lestari, tanaman pertanian produktif merupakan komodidi genetik biologis terpenting yang dikelola. Dalam hal ini ilmu dan kapasitas pengalaman petani menjadi tumpuan dasar dalam interaksinya dengan tanaman yang dibudidayakan. Meskipun ilmu modern bermunculan dalam pertanian modern, namun pengetahuan lokal petani dengan berbagai kearifannya terkadang lebih selaras dengan alam dan berkelanjutan, khususnya dalam agroekologi pertanian lahan kering (Altieri, 1995).

Interaksi antara hewan dengan manusia

Interaksi antar hewan ternak termasuk perikanan dengan manusia tidak jauh bentuknya pada point kedua di atas. Manusia sebagai pengelola memiliki peran mutlak pada pemilihan

jenis hewan ternak maupun perikanan sesuai kebutuhan dan keinginan mereka. Manusia mendapatkan banyak manfaat tentunya dari hasil pertanian, khususnya secara ekonomi. Selain itu, manusia memperoleh manfaat lainnya juga dari hewan ternak, seperti kotoran hewan sebagai pupuk kendang dan biogas. Sedangkan hewan ternak memperoleh perawatan yang umum dilakukan oleh manusia.



Gambar 5. Manfaat interaksi hewan ternak - tanaman - manusia sistem SITT (sumber : Wihardjaka, 2018)

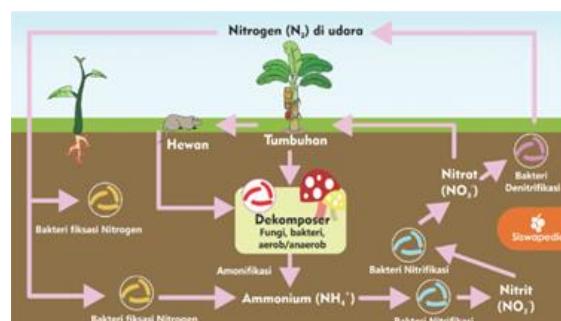
Pendekatan interaksi antara hewan dengan manusia dapat digunakan pendekatan binomika. Bionomika menurut Soeharsono (2008) dalam Darsono *et al.*, (2016), membahas interaksi manusia dengan hewan dalam suatu ekosistem sehingga berkembang kondisi adaptif teknososio-ekonomi yang mendukung pemanfaatan ternak dan pengembangan potensinya untuk kesejahteraan manusia. Secara spesifik, bionomika ternak mengintegrasikan prinsip biologi, ekologi, dan ekonomi untuk mengelola ternak secara berkelanjutan, dengan mempertimbangkan kesejahteraan dan produktivitasnya dalam ekosistem yang lebih luas.

Interaksi antara tumbuhan, hewan, manusia dengan ekosistem

Hubungan antara tumbuhan, hewan, manusia dengan ekosistem memiliki interaksi yang kuat terhadap daur nutrisi pada agroekosistem model rumah pangan lestari. interaksi diantara faktor biotik (tumbuhan, hewan, manusia) tersebut ada yang terjadi secara alami dalam daur nutrisi dan ada yang memang memerlukan campur tangan manusia sebagai

pengelola dan faktor eksternal. Secara umum pada lahan pertanian yang merupakan tipe ekosistem buatan khususnya pada pertaniann lahan kering tidak akan terlepas dari faktor eksternal yang terintroduksi pada lahan tersebut.

Apabila dikaji semua komponen biotik dengan interaksinya dalam daur nutrisi dalam agroekologi lahan kering pada sistem rumah pangan lestari memiliki hubungan yang cukup kompleks dan menumbuhkan suslu simbiosis mutualisme satu sama lain. Sebagai contoh dengan adanya hewan ternak pada ekologi, akan dihasilkan kotoran, misalnya kotoran sapi. Kotoran sapi menghasilkan kadar nitrogen yang tinggi. Keberadaan nitrogen yang cukup di tanah dapat mendukung pertumbuhan tanaman dan organisme lain, termasuk cacing tanah, hal ini menciptakan siklus yang saling menguntungkan di ekosistem tanah (Farmonaut 2025). Siklus inilah yang menyebabkan daur nutrisi dapat berjalan secara alami dalam agroekologi pertanian lahan kering.



Gambar 6. Siklus nitrogen dalam tanah sebagai komponen utama nutrisi tanah (sumber : Lestari, 2020)

Selanjutnya hubungan interaksi tumbuhan dengan ekosistem, sebagai contoh apabila dalam argoekologi terdapat tanaman polong atau legum, maka tanaman polong memiliki peranan dan fungsi membentuk iklim mikro disekitar lahan pertanian dan akarnya dapat meningkatkan mikorhiza yang dapat mengikat unsur nitrogen dalam tanah. Hal ini dapat menyuburkan tanah bagi tanaman pertanian yang dibudidayakan. Kemudian cacing tanah akan mencerna bahan organik tersebut dan mengeluarkan kasing. Kasing ini mengandung nitrogen dan nutrisi lain yang telah diurai, membuatnya lebih mudah diserap oleh tanaman, khususnya tanaman yang dibudidayakan seperti tanaman pertanian dan tanaman pakan ternak.



Gambar 7. Ilustrasi daur agroekosistem (sumber : Titisari, 2024)

Pembahasan mengenai daur nutrisi berkelanjutan dalam satu siklus agroekologi pertanian, sangat erat kaitannya dengan restorasi ekologi yaitu proses membantu pemulihian ekosistem yang telah terdegradasi, rusak, atau hancur, terutama akibat praktik pertanian, peternakan, atau kehutanan yang tidak berkelanjutan (Farmonaut 2025), dan di bidang pertanian hal ini dapat mengubah lahan terdegradasi menjadi ekosistem yang dinamis, produktif, dan tangguh, yang kaya akan keanekaragaman hayati, atau dengan kata lain terjadi sutu restorasi pada agroekosistem tersebut.

Menurut Farmonaut (2025), restorasi ekologi pertanian dapat mengembalikan fungsi lahan pada kondisi seimbang, sehingga menyeimbangkan kebutuhan manusia dengan kesehatan lingkungan. Hal ini mencakup pemulihan spesies asli, pemulihian kesuburan tanah, dan pemulihan proses ekologi alami. Dengan siklus nutrisi atau hara yang dapat terjadi secara alami tanpa input eksternal maka diharapkan dapat meningkatkan produktivitas hasil pertanian dan meningkatkan kesejahteraan manusia sebagai pengelola sekaligus pengontrol ekologi pertanian lahan kering. Dengan kata lain, kelestarian hara merupakan kunci stabilitas produktivitas hasil pertanian lahan kering. Menurut Susanti et al., (2024), pengelolaan hara agroekologi mengacu pada pendekatan berkelanjutan dan holistik pengelolaan hara dalam sistem pertanian, apalagi pada pertanian lahan kering yang cenderung miskin hara. Pendekatan ini melibatkan integrasi prinsip-prinsip ekologi dengan praktik pertanian untuk mengoptimalkan efisiensi penggunaan hara, meminimalkan dampak kerusakan lingkungan,

dan meningkatkan keberlanjutan pertanian jangka panjang.

Keseluruhan pembahasan di atas, timbulah suatu pertanyaan, apakah faktor input internal mampu secara mandiri berfungsi secara optimal untuk membantu daur nutrisi tanah dalam agroekologi pertanian lahan kering, khususnya dalam sistem rumah pangan lestari, mengingat konsep rumah pangan lestari sangat mengupayakan kelestarian lingkungan dengan menerapkan pertanian organik, sebagaimana Bedmutha (2025) mengatakan bahwa pertanian organik dapat meningkatkan keanekaragaman hayati di lahan pertanian, pengurangi penggunaan pestisida dan pupuk kimia sehingga dapat menciptakan kondisi yang menguntungkan bagi beragam spesies tanaman, serangga, organisme tanah, dan satwa liar untuk tetap hidup dalam lingkungan agroekosistem.

Praktek Agroekologi

Faktor input untuk sustainable ekologi dan produktivitas dapat dipertahankan dengan menerapkan diversifikasi sumber daya genetik, khususnya tanaman pertanian, sebagaimana di jelaskan dalam Kerr et al., (2023) dalam Ranjan dan Vikas (2024) bahwa metode diversifikasi mencakup sistem tumpang sari, rotasi tanaman, dan polikultur, pendekatan berkelanjutan ini selaras dengan sistem agroekologi, yang dapat memperkuat ketahanan dan keberlanjutan sistem pangan. Rotasi tanaman juga sangat berperan dilakukan apda sistem rumah pangan lestari. Menurut Dutta et al., (2024), rotasi tanaman setiap musim dapat memutus siklus hidup hama dan penyakit, mengurangi penipisan nutrisi tanah, dan memperbaiki struktur tanah. Misalnya, rotasi tanaman berakar dalam dan berakar dangkal dapat meningkatkan aerasi tanah dan distribusi nutrisi.



Gambar 8. Multiple cropping menunjang resiliensi tanah (sumber : Kamara et al., 2018)

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa faktor eksternal sangat mempengaruhi percepatan dari nutrisi tanah. Hal ini dapat diketahui bersama dengan adanya pupuk organik cair, EM4, hormon, tricodherma, dan pupuk organik lainnya dapat mempercepat dekomposisi bahan organik dalam tanah sehingga mempercepat pembusukan bahan organik yang menghasilkan unsur hara tanah yang dibutuhkan oleh tanaman, khususnya pada lahan pertanian yang sangat miskin hara dan memiliki top soil yang tipis dengan porositas tanah yang tinggi. EM4 merupakan kultur campuran mikroba terpilih seperti *Lactobacillus* sp., bakteri penghasil asam laktat, bakteri fotosintetik, *Streptomyces* dan ragi yang bekerja secara sinergi dalam proses dekomposisi.

Oleh karena itu penggunaan EM4 bertujuan untuk mempercepat proses fermentasi dalam pengomposan (Ansori et al. 2017 dalam Puspitasari et al. 2022). Dengan adanya kombinasi antara faktor internal yang terkolaborasi dalam daur nutrisi tanah secara mandiri dan interaksi antara komponen agroekosistem serta dengan adanya tambahan faktor eksternal yang mempercepat siklus daur ekologi, khususnya nutrisi, maka dapat dipastikan bahwa produktivitas hasil pertanian dapat dipertahankan secara berkesinambungan, sehingga tujuan utama dari sistem rumah pangan lestari pada lahan kering dapat terwujud.

Resiliensi Agroekologi

Pertumbuhan populasi manusia secara signifikan mendorong peningkatan kebutuhan bahan makanan dari hasil pertanian. Namun demikian pertambahan populasi tidak berbanding lurus dengan penambahan jumlah lahan pertanian dan kelestarian ekosistem, khususnya pada agroekosistem. Menurut Uddin dan Antriayandarti (2025), populasi global diproyeksikan akan meningkat dari jumlah saat ini sebesar 6,9 miliar menjadi 9,2 miliar pada tahun 2050 dan diperkirakan 1 miliar orang sudah kelaparan, dan kaum muda pedesaan semakin kecewa untuk bekerja di sektor pertanian, yang di banyak negara stagnan dan tidak produktif. Permasalahan ditambah lagi dengan penurunan atau konversi lahan pertanian menjadi pemukiman dan penggunaan lain seperti areal industry, perkantoran dsb, khususnya di

Indonesia. Tercatat penurunan luasan lahan pertanian per tahun menurun sangat signifikan yang dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Penurunan luas lahan pertanian (dalam juta Ha) di Indoensia (Sumber : Hidayat, 2023)

Untuk itu, agroekologi yang tetap produktif dituntut untuk memiliki daya tahan jangka panjang untuk mengatasi tantangan tersebut, guna meningkatkan ketahanan pangan dan kelestariannya. Menurut Tomich et al., (2011), ketahanan pangan memiliki keterkaitan antara ketersediaan pangan yang cukup gizi dan aman serta kemampuan untuk memperoleh pangan yang dapat diterima dengan cara yang dapat diterima secara sosial, misalnya, tanpa harus menggunakan persediaan pangan darurat, mengais-ngais, mencuri, dan strategi penanggulangan lainnya. Agroekologi juga menggabungkan prinsip-prinsip sosioekonomi yang mengutamakan keadilan sosial, kedaulatan pangan, dan pemanfaatan pengetahuan lokal (Somashkar et al., 2024).

Bagaimanapun juga komponen manusia dalam agroekologi antar komponen di dalamnya merupakan satu kesatuan interaksi yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Mengingat salah satu prinsip utama dalam agroekologi yaitu adanya partisipasi untuk mendorong organisasi sosial dan partisipasi yang lebih besar dalam pengambilan keputusan oleh produsen dan konsumen pangan untuk mendukung tata kelola yang terdesentralisasi dan manajemen adaptif lokal terhadap sistem pertanian dan pangan (Wezel et al. 2020 dalam Bader et al., 2025).

Kesimpulan

Hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan beberapa point yaitu sistem rumah

pangan lestari sangat memiliki kaitan erat dengan prinsip agroekologi berkelanjutan, yaitu adanya interaksi positif baik secara langsung maupun tidak langsung antar komponen dalam ekosistem yang ada didalamnya. Optimalisasi daur nutrisi dalam agroekologi rumah pangan lestari dapat dilakukan dengan kombinasi pemilihan sumberdaya genetik yang tepat yang mengarah pada peningkatan dekomposisi dan peningkatan unsur hara tanah yang dibutuhkan oleh sumberdaya genetik lainnya. Input eksternal menggunakan sumber daya hayati (lokal) dapat mempercepat siklus nutrisi tanah pada ekosistem pertanian lahan kering dalam hal percepatan dekomposisi bahan organik tanah. Praktek yang mendukung mode agroekologi pada rumah pangan lesatri yang dapat mempertahankan produktivitas pertanian yaitu dengan menerapkan diversifikasi yaitu sistem tumpang sari, rotasi tanaman, dan polikultur, pendekatan berkelanjutan ini selaras dengan sistem agroekologi, yang dapat memperkuat ketahanan dan keberlanjutan sistem pangan. Untuk mempertahankan resiliensi agroekologi pada rumah pangan lestari yaitu dengan memperhatikan pengelolaan ekosistem dengan pola adaptif lokal dan kondisi sosial masyarakat saat ini.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Program Magister Pertanian lahan kering Universitas Mataram atas dukungan fasilitas. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof. Ir. Suwardji, M.App.Sc., Ph. D. yang selama ini mengarahkan dalam penulisan jurnal ini. Tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih pada Jurnal Biologi Tropis yang membantu dalam memfasilitasi account dan review jurnal ini.

Referensi

- Altieri, M. A. (2018). *Agroecology: the science of sustainable agriculture*. CrC press.
- Bader, C. L., Moeller, N. I., Grard, B., Wezel, A., Féret, S., Andreotti, F., & Vandebroucke, P. (2026). Philanthropic Funding for Agroecology in Europe—Opening the (black) box of sustainable food system actors. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 50(1), 164-193.
- <https://doi.org/10.1080/21683565.2025.2489416>
- Bahua, M. I., Musa, N., & Irsan, L. M. (2024). Pengelolaan rumah pangan lestari dalam pencegahan stunting pada rumah tangga petani. *Jurnal Abditani*, 7(2), 143-149. <https://doi.org/10.31970/abditani.v7i2.372>
- Bedmutha, K. (2025). Organic Farming and Its Environmental Benefits: A Comprehensive Review. *British Journal of Agroecology and Environmental Studies*, 2(1), 16-24. <https://doi.org/10.61424/bjaes.v2i1.432>
- BKP. (2018). Pekarangan Pangan Lestari (P2L). Badan Pangan Nasional. <https://badanpangan.go.id/blog/post/kawasan-rumah-pangan-lestari>.
- Darsono, W., Putri, E. I. K., & Nahrowi, N. (2016). Prioritas Wilayah Pengembangan Ternak Ruminansia di Kabupaten Tasikmalaya The Priority Region of Ruminant Development in Tasikmalaya District. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(3), 356-363. <https://doi.org/10.29244/jipthp.4.3.356-363>
- Dutta, B., Goswami, A., Medhi, B. K., & Deka, K. (2024). Soil Health and Plant Nutrition for Sustainable Agriculture. In *Role of Agronomy in Cultivating a Sustainable Food Future* (pp. 19-28). Cornous Publications LLP. <https://doi.org/10.37446/edibook092024/19-28>.
- Fitri, M. A., & Usni, M. (2024, October). Systematic Literature Review: Pertanian Berbasis Agroekologi Untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan. In *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian* (Vol. 5, No. 1, pp. 427-436). <https://doi.org/10.47687/snppvp.v5i1.1125>
- Gupta, S. (2025). A Review on the Role of Agroecology in Achieving Sustainable Development Goals. *British Journal of Agroecology and Environmental Studies*, 2(1), 38-48. <https://doi.org/10.61424/bjaes.v2i1.433>
- Harto, YB. (2019). *Indigofera, Pakan Ternak Berkualitas Tinggi*. Jagad Tani Edisi Oktober 2025.
- Hidayat, M. (2023). Peran Petani Milenial terhadap Transformasi Pertanian di

- Indonesia. *Journal Researcr Gate*. 1(1): 1-6.
<file:///C:/Users/limlo/Downloads/PeranPetaniMilenialTerhadapTransformasiPertaniandiIndonesia.pdf>
- JD09. (2023). Pekarangan Pangan Lestari RW 03 Cilangkap Bakal Panen Perdana Pekan Depan. Berita Depok. <https://berita.depok.go.id/pekarangan-pangan-lestari>.
- Kamara, A. Y., Omoigui, L. O., Kamai, N., Ewansiha, S. U., & Ajeigbe, H. A. (2018). Improving cultivation of cowpea in West Africa. *Achieving Sustainable Cultivation of Grain Legumes*, Burleigh Dodds Science Publishing Limited, Volume 2, 235-252.
<https://doi.org/10.19103/AS.2017.0023.30>
- Kerr, R. B., Postigo, J. C., Smith, P., Cowie, A., Singh, P. K., Rivera-Ferre, M., ... & Neufeldt, H. (2023). Agroecology as a transformative approach to tackle climatic, food, and ecosystemic crises. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 62, 101275. 10.1016/j.cosust.2023.101275.
- Lestari, D. (2020). Siklus Nitrogen Beserta Penjelasannya. Siswapedia. <https://www.siswapedia.com/siklus-nitrogen-beserta-penjelasannya>.
- Mauverne, R. and Conches, CD., 2008. Agricultural Ecosystems, Fact and Trends. World Business Council Sustainable Development - IUCN.
- Novanda, RR., Muflihani AR., Priyono BS., Nabiru M., Irnad, Apriani R., Ulma RO., & Defliyanto. (2024). Pekarangan dengan Prinsip Kawasan Rumah Pangan Lestari di Desa Pantai Indah Pulau Baai Kota Bengkulu. *Dharma rafflesia : Jurnal Ilmiah Pengembangan Dan Penerapan IPTEKS*. 22(1), 27–39.<https://doi.org/10.33369/dr.v22i1.34333>
- Puspitasari, Y., Suriyanti, S., & Nontji, M. (2022). Lama fermentasi dan volume effective microorganism-4 (EM4) dalam pembuatan pupuk organik padat berbahan dasar serbuk gergaji kayu dan kotoran ayam. *AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian*, 3(2), 124-135. <https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v3i2.254>
- Ririn. (2012). Pemanfaatan Lahan Pekarangan di Kelompok Wanita Desa Mirigambar Dusun Miridudo Kecamatan Sumbergempol. BPS Sumbergempol, Tulungagung, Jawa Timur. <https://bppsumbergempol.blogspot.com>.
- Silici, L. (2014). Agroecology: What it is and what it has to offer. *Issue Paper 14629IIED*. London: International Institute for Environment and Development.
<https://oer.uinsyahada.ac.id/files/original/864701ec4ff28c5e46a3b1e398a5b2bd.pdf>
- Soeharsono. (2008). Bionomika Ternak. Bandung (ID): Widya Padjadjaran.
- Somashekar, K. S., Abhishek, G. J., Kumar, V., Tiwari, A., Lakra, T. S., & Chauhan, B. (2024). Agroecology principles, practices and their impact on sustainable food systems. *European Journal of Nutrition & Food Safety*, 16(9), 249-260. 10.9734/ejnf/2024/v16i91544.
- Susanti, W. I., Cholidah, S. N., & Agus, F. (2024). Agroecological nutrient management strategy for attaining sustainable rice self-sufficiency in indonesia. *Sustainability*, 16(2), 845. <https://doi.org/10.3390/su16020845>.
- Tampubolon, B., Harjanti, D. T., Adlika, N. M., & Christanto, L. M. H. (2020). Pemanfaatan lahan gambut menjadi lahan potensial untuk menjaga ketahanan pangan di Kalimantan Barat. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 4(2), 182-191. <https://ejournal.hamzanwadi.ac.id/index.php/gdk/article/view/2765>
- Titisari, PW. (2024). *Dasar – Dasar Ekologi Pertanian*. Cetakan 1. Penerbit Uir Press.
- Tomich, T. P., Brodt, S., Ferris, H., Galt, R., Horwath, W. R., Kebreab, E., ... & Yang, L. (2011). Agroecology: A review from a global-change perspective. *Annual Review of Environment and Resources*, 36(1), 193-222. 10.1146/annurev-environ-012110-121302.
- Uddin, M. B., & Antriayandarti, E. (2025). Strategies to overcome the declining trend of young farmers: A comprehensive review of agricultural development issues. *Journal of Agrosociology and*

- Sustainability, 3(1), 1-18.
<https://doi.org/10.61511/jassu.v3i1.2025.1820>.
- Vikas, & Ranjan, R. (2024). Agroecological approaches to sustainable development. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, 1405409. [10.3389/fsufs.2024.1405409](https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1405409).
- Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., & David, C. (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for sustainable development*, 29(4), 503-515. [10.1007/978-94-007-0394-0_3](https://doi.org/10.1007/978-94-007-0394-0_3)
- Wihardjaka, A. (2018). Penerapan model pertanian ramah lingkungan sebagai jaminan perbaikan kuantitas dan kualitas hasil tanaman pangan. *Jurnal pangan*, 27(2), 155-164. <https://doi.org/10.33964/jp.v27i2.376>