

**TEKNIK REHABILITASI TANAH DAN MANAJEMEN SUMBER DAYA AIR
UNTUK MENINGKATKAN HASIL PERTANIAN****Ash Habil Haqqi¹, Iqbal Satria Pradhana², Riski Mahatir Tharuddin³,
Faiz Murtdla⁴, Sawung Jati⁵**¹⁻⁵Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Jl. Rungkut Madya No. 1, Gunung Anyar, Kec. Gunung Anyar, Kota Surabaya

¹22025010120@student.upnjatim.ac.id, ²22025010124@student.upnjatim.ac.id,³22025010122@student.upnjatim.ac.id, ⁴20025010085@student.upnjatim.ac.id,⁵20025010086@student.upnjatim.ac.id**Abstrak**

Rehabilitasi tanah dan manajemen sumber daya air merupakan elemen penting dalam meningkatkan keberlanjutan sektor pertanian. Degradasi tanah akibat erosi, pencemaran, dan penggunaan pupuk kimia berlebihan, serta distribusi air yang tidak merata, menjadi tantangan utama yang dihadapi. Rehabilitasi tanah melalui penerapan pupuk organik, penanaman tanaman penutup, dan rotasi tanaman terbukti efektif dalam memulihkan kesuburan tanah. Selain itu, manajemen air yang efisien, seperti irigasi tetes dan pemanfaatan embung, sangat penting untuk memastikan ketersediaan air yang memadai, terutama di daerah yang rawan kekeringan. Pendekatan ramah lingkungan, seperti agroforestri dan teknologi pengelolaan air, membantu dalam menjaga stabilitas ekosistem pertanian dan mengatasi dampak perubahan iklim. Dengan teknik yang tepat, produktivitas pertanian dapat ditingkatkan secara berkelanjutan, memastikan ketahanan pangan di masa depan.

Kata kunci: Rehabilitasi Tanah, SDA Air, Ekosistem Pertanian**Article History**

Received: Oktober 2024

Reviewed: Oktober 2024

Published: Oktober 2024

Plagiarism Checker No 234

Prefix DOI : Prefix DOI :

10.8734/hibrida.v1i2.365

Copyright : Author Publish
by : Hibrida

This work is licensed under
a [Creative Commons
Attribution-
NonCommercial 4.0
International License](#)

PENDAHULUAN

Rehabilitasi tanah dan manajemen sumber daya air merupakan kunci keberhasilan pertanian berkelanjutan, terutama di tengah tantangan global seperti perubahan iklim, peningkatan populasi, dan degradasi lahan. Saat ini, banyak lahan pertanian mengalami penurunan produktivitas akibat praktik pertanian yang tidak bijaksana, penggunaan pupuk kimia berlebihan, deforestasi, serta minimnya upaya untuk memulihkan kembali kesuburan tanah. Kondisi ini diperparah dengan distribusi air yang tidak merata, terutama di wilayah-wilayah yang rentan terhadap kekeringan berkepanjangan atau curah hujan yang tidak terprediksi. Di sinilah peran teknik rehabilitasi tanah dan pengelolaan sumber daya air sangat penting untuk dipahami dan diimplementasikan secara tepat, agar keberlanjutan sektor pertanian dapat terjaga di masa depan.

Salah satu tantangan terbesar dalam pengelolaan tanah di sektor pertanian adalah memastikan tanah tetap subur dan mampu menyediakan nutrisi yang cukup bagi tanaman. Tanah yang rusak karena erosi, pencemaran, dan penipisan nutrisi akan kehilangan kemampuannya untuk mendukung pertumbuhan tanaman, yang pada gilirannya berdampak pada penurunan hasil pertanian. Teknik rehabilitasi tanah, seperti penerapan pupuk organik, penanaman tanaman penutup, dan pengelolaan kesuburan tanah melalui rotasi tanaman, menjadi solusi penting dalam mengatasi masalah ini. Pupuk organik, yang kaya akan nutrisi alami, mampu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kadar bahan organik. Penanaman tanaman penutup berperan untuk melindungi tanah dari erosi dan menambah kandungan nitrogen secara alami. Proses rehabilitasi ini tidak hanya meningkatkan kesuburan tanah, tetapi juga membantu mempertahankan kelembapan dan struktur tanah dalam jangka panjang.

Selain rehabilitasi tanah, manajemen sumber daya air juga menjadi aspek yang tidak kalah penting. Menurut Amin (2020) Air adalah salah satu elemen vital dalam pertanian, dan distribusi serta ketersediaannya sering kali menjadi faktor penentu keberhasilan panen. Sayangnya, banyak lahan pertanian di berbagai negara masih menghadapi masalah terkait ketersediaan air, baik itu dalam bentuk kekeringan maupun kelebihan air saat musim hujan. Teknologi dan strategi pengelolaan air seperti sistem irigasi tetes, irigasi cekungan, serta pemanfaatan embung atau bendungan kecil untuk menyimpan air hujan, dapat menjadi solusi yang efektif dalam mempertahankan pasokan air bagi lahan pertanian. Irigasi tetes, misalnya, adalah salah satu teknik paling efisien karena memungkinkan penghematan penggunaan air dengan menyalurkan langsung ke akar tanaman. Di sisi lain, sistem irigasi tradisional yang boros air perlu ditinggalkan untuk memastikan ketersediaan air dalam jangka panjang.

Dalam menghadapi perubahan iklim, yang semakin mempengaruhi pola curah hujan dan ketersediaan air, adopsi teknologi ramah lingkungan dalam manajemen air dan tanah menjadi semakin relevan. Misalnya, petani di daerah yang sering mengalami kekeringan dapat menggunakan teknologi penangkapan air hujan dan penyimpanan air bawah tanah sebagai upaya adaptasi terhadap perubahan iklim. Selain itu, kombinasi antara rehabilitasi tanah dengan praktik agroforestri, di mana pohon-pohon ditanam di sekitar lahan pertanian, dapat membantu menahan air dan menjaga kelembapan tanah lebih lama. Pendekatan ini juga meningkatkan keanekaragaman hayati, yang pada akhirnya mendukung stabilitas ekosistem pertanian dan meningkatkan ketahanan pangan jangka panjang. Dengan demikian, manajemen yang tepat atas air dan tanah tidak hanya berdampak langsung pada produktivitas pertanian, tetapi juga menjadi solusi dalam menghadapi berbagai ancaman lingkungan yang mungkin timbul di masa depan.

Tinjauan Pustaka

A. Rehabilitasi Tanah

a. Definisi

Rehabilitasi tanah mengacu pada serangkaian upaya yang dilakukan untuk memulihkan atau meningkatkan kondisi tanah yang rusak akibat aktivitas manusia maupun faktor alami. Proses ini bertujuan mengembalikan kemampuan tanah untuk mendukung kehidupan tanaman, mempertahankan kestabilan ekosistem, dan memastikan kelangsungan produksi pertanian. Rehabilitasi tanah sangat penting dalam menghadapi masalah seperti erosi, penggundulan hutan, dan degradasi tanah akibat penggunaan pupuk kimia dan pestisida yang berlebihan. Selain itu, upaya ini berperan dalam meningkatkan kapasitas tanah untuk menahan air, memulihkan kandungan organik tanah, dan mengembalikan keseimbangan nutrisi yang hilang.

Proses rehabilitasi tanah dapat mencakup berbagai metode teknis dan biologis. Secara umum, metode-metode ini disesuaikan dengan tingkat kerusakan tanah serta tujuan yang ingin dicapai, baik untuk memperbaiki kesuburan tanah, mengurangi erosi, atau meningkatkan daya tampung air. Sebagai contoh, penggunaan pupuk organik, penanaman tanaman penutup, hingga praktik pengelolaan tanah berbasis konservasi merupakan langkah-langkah utama dalam upaya rehabilitasi. Tujuan akhir dari rehabilitasi tanah adalah untuk memastikan tanah dapat digunakan secara berkelanjutan tanpa menimbulkan kerusakan lebih lanjut, sehingga mendukung kelestarian lingkungan dan produktivitas pertanian jangka panjang.

b. Indikator Rehabilitasi Tanah

1. **Kandungan Bahan Organik Tanah:** Indikator utama keberhasilan rehabilitasi tanah adalah peningkatan kandungan bahan organik, seperti humus, yang berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah. Bahan organik meningkatkan daya serap air, menyediakan nutrisi bagi mikroorganisme tanah, serta memperbaiki kemampuan tanah dalam menyimpan nutrisi.
2. **Keseimbangan Nutrisi Tanah:** Setelah rehabilitasi, tanah yang subur akan memiliki keseimbangan nutrisi makro dan mikro yang tepat. Nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium sangat penting untuk pertumbuhan tanaman, sehingga ketersediaan dan mobilitasnya dalam tanah perlu dipantau.
3. **Struktur Tanah:** Struktur tanah yang baik akan memfasilitasi sirkulasi udara dan air, sehingga mendukung perkembangan akar tanaman. Struktur tanah yang gembur menjadi indikator penting bahwa tanah telah mengalami perbaikan dari degradasi atau pemadatan.
4. **Tingkat Erosi:** Erosi merupakan tanda degradasi tanah yang paling terlihat. Rehabilitasi tanah yang berhasil akan mampu menurunkan tingkat erosi secara signifikan, baik melalui penanaman tanaman penutup atau teknik konservasi tanah lainnya.
5. **Kelembapan Tanah:** Tanah yang mampu menyimpan air dalam jumlah cukup untuk

kebutuhan tanaman merupakan indikator lain keberhasilan rehabilitasi. Kelembapan tanah yang stabil sangat penting dalam menjaga ketersediaan air bagi tanaman, terutama di daerah kering.

c. Sistem Rehabilitasi Tanah

Sistem rehabilitasi tanah bervariasi sesuai dengan kondisi lahan dan tujuan yang ingin dicapai. Salah satu sistem yang umum digunakan adalah sistem pertanian konservasi, yang melibatkan rotasi tanaman, penanaman tanaman penutup, dan penggunaan pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah secara alami. Sistem ini menekankan pentingnya menjaga lapisan tanah bagian atas agar tidak terkikis oleh angin atau air, serta meningkatkan jumlah bahan organik dalam tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih sehat. Selain itu, sistem pertanian konservasi juga mengurangi ketergantungan pada bahan kimia, sehingga menjaga keseimbangan ekosistem di dalam tanah.

Sistem agroforestri juga digunakan sebagai salah satu pendekatan dalam rehabilitasi tanah, di mana pepohonan ditanam di antara tanaman utama untuk mencegah erosi dan menambah unsur hara. Akar pepohonan yang kuat membantu menahan lapisan tanah dan mengurangi risiko longsor, terutama di daerah perbukitan. Sistem ini tidak hanya memperbaiki struktur tanah tetapi juga menciptakan iklim mikro yang lebih sejuk dan mendukung keanekaragaman hayati. Selain itu, sistem irigasi konservasi, yang memanfaatkan air secara efisien, juga diterapkan dalam rehabilitasi tanah untuk mempertahankan kelembapan dan mencegah penguapan berlebihan. Kombinasi dari beberapa sistem ini sangat efektif dalam memperbaiki kondisi tanah secara keseluruhan.

B. Manajemen Sumber Daya Air

a. Konsep Manajemen Sumber Daya Air

Menurut Suni (2021) Manajemen sumber daya air merupakan upaya terkoordinasi untuk mengatur penggunaan, distribusi, dan konservasi air dalam berbagai sektor, khususnya di bidang pertanian. Tujuan utama dari manajemen sumber daya air adalah memastikan pasokan air yang memadai dan berkelanjutan, baik untuk kebutuhan irigasi, konsumsi manusia, maupun untuk mendukung kehidupan ekosistem. Dalam konteks pertanian, manajemen air menjadi sangat penting karena sektor ini merupakan pengguna air terbesar, dan ketergantungan pada pola curah hujan yang tidak menentu sering kali menyebabkan ketidakseimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan tanaman. Oleh karena itu, pengelolaan yang baik perlu melibatkan teknologi irigasi yang efisien, pengaturan pola tanam, serta konservasi air.

b. Indikator Keberhasilan Manajemen Sumber Daya Air

1. Efisiensi Penggunaan Air: Penggunaan air secara hemat melalui sistem irigasi yang efisien, seperti irigasi tetes atau mikro-irigasi, menjadi indikator keberhasilan utama.
2. Ketersediaan Air Sepanjang Musim: Manajemen air yang baik mampu memastikan pasokan air yang cukup selama musim tanam, terutama di daerah yang sering

mengalami kekeringan.

3. Pengelolaan Sumber Daya Air Berbasis Lingkungan: Keberhasilan juga diukur dari seberapa besar dampak positif yang dihasilkan terhadap lingkungan, seperti pengurangan limbah air atau penggunaan kembali air limbah secara aman.
4. Peningkatan Produktivitas Pertanian: Indikator lain adalah peningkatan hasil pertanian yang dihasilkan melalui manajemen air yang lebih baik.
5. Ketahanan Terhadap Perubahan Iklim: Kemampuan petani untuk beradaptasi dengan pola curah hujan yang berubah-ubah melalui manajemen air juga menjadi tanda keberhasilan.

c. Aspek Manajemen Sumber Daya Air

1. Teknologi Irigasi: Teknologi memainkan peran kunci dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air. Sistem irigasi tetes, yang memberikan air langsung ke akar tanaman, merupakan salah satu teknologi yang paling hemat air. Teknologi ini juga mengurangi penguapan air, sehingga lebih banyak air dapat diserap oleh tanaman.
2. Pengelolaan Ketersediaan Air: Pengelolaan sumber air, termasuk pembangunan embung atau bendungan kecil, membantu menyimpan air selama musim hujan untuk digunakan pada musim kering. Ini sangat penting di wilayah-wilayah yang memiliki variasi curah hujan yang tinggi.
3. Penggunaan Air Berbasis Ekosistem: Aspek ini mencakup pendekatan berkelanjutan dalam penggunaan air yang tidak hanya berfokus pada kebutuhan pertanian, tetapi juga mempertimbangkan kebutuhan ekosistem secara keseluruhan. Penggunaan air yang berlebihan dapat merusak lingkungan, sehingga penting untuk mengadopsi praktik yang mendukung keseimbangan alam.

C. Hasil Pertanian

a. Konsep Hasil Pertanian

Hasil pertanian merujuk pada jumlah dan kualitas produksi yang dihasilkan dari aktivitas pertanian, baik dalam bentuk tanaman pangan, hortikultura, maupun komoditas

lainnya. Konsep ini tidak hanya mencakup kuantitas hasil panen, tetapi juga mencakup aspek kualitas, ketahanan terhadap hama, serta nilai ekonomi yang dihasilkan. Dalam pertanian modern, keberhasilan hasil pertanian dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk penggunaan teknologi, pengelolaan tanah dan air, serta keberlanjutan praktik pertanian. Seiring dengan peningkatan permintaan pangan global, fokus terhadap peningkatan hasil pertanian menjadi semakin penting untuk memastikan ketahanan pangan.

b. Sistem Peningkatan Hasil Pertanian

Sistem untuk meningkatkan hasil pertanian melibatkan pendekatan terpadu yang mencakup penggunaan teknologi pertanian modern, praktik rotasi tanaman, serta pengelolaan lahan yang baik. Sistem pertanian presisi, misalnya, menggunakan sensor dan teknologi informasi untuk memantau kondisi tanaman secara real-time, sehingga input

seperti air dan pupuk dapat diberikan secara tepat. Sistem ini juga memungkinkan petani untuk mengurangi limbah dan biaya produksi, serta meningkatkan efisiensi secara keseluruhan. Selain itu, penerapan teknik pengelolaan hama yang ramah lingkungan, seperti penggunaan musuh alami hama, juga menjadi bagian dari sistem peningkatan hasil pertanian yang berkelanjutan.

c. Indikator

1. Produktivitas Lahan

Menurut Maghfiroh (2021) Produktivitas lahan merupakan indikator utama dalam menilai keberhasilan hasil pertanian. Produktivitas lahan diukur dari jumlah hasil panen yang diperoleh per satuan luas lahan, seperti ton per hektar. Peningkatan produktivitas dapat dicapai melalui penggunaan benih unggul, pemupukan yang tepat, dan penerapan teknologi pertanian modern. Selain itu, praktik pertanian presisi, yang memanfaatkan data dan sensor untuk mengoptimalkan penggunaan input pertanian, juga berperan besar dalam meningkatkan produktivitas. Dalam jangka panjang, produktivitas lahan yang tinggi tanpa merusak ekosistem menunjukkan keberlanjutan dalam proses produksi. Oleh karena itu, lahan yang produktif bukan hanya menghasilkan lebih banyak, tetapi juga mampu melestarikan kondisi tanah untuk generasi mendatang.

2. Kualitas Hasil Panen

Menurut Murtiwulandari (2020) Kualitas hasil panen adalah indikator lain yang menentukan keberhasilan pertanian. Kualitas ini meliputi aspek fisik seperti ukuran, warna, dan kebersihan, serta aspek nutrisi dan rasa, tergantung pada jenis komoditasnya. Dalam beberapa komoditas, kualitas sering kali lebih penting daripada kuantitas karena produk berkualitas tinggi memiliki nilai pasar yang lebih baik. Misalnya, dalam produksi buah dan sayur, kualitas yang baik akan menarik lebih banyak konsumen dan meningkatkan daya saing produk di pasar. Selain itu, kualitas hasil panen juga dipengaruhi oleh penggunaan teknologi pengolahan pasca-panen yang baik, seperti pengeringan, penyimpanan, dan pengemasan yang dapat mempertahankan nilai gizi dan kesegaran produk lebih lama.

3. Efisiensi Penggunaan Input

Efisiensi penggunaan input, seperti air, pupuk, dan pestisida, menjadi penentu penting dalam keberhasilan hasil pertanian. Pertanian modern tidak hanya berfokus pada peningkatan hasil, tetapi juga pada bagaimana sumber daya yang digunakan secara optimal dengan dampak minimal terhadap lingkungan. Penggunaan sistem irigasi tetes, misalnya, mampu menghemat air secara signifikan dibandingkan dengan metode irigasi tradisional. Demikian pula, pengaplikasian pupuk berbasis data hasil analisis tanah mampu mengurangi penggunaan pupuk yang berlebihan, yang sering kali tidak hanya merugikan dari segi biaya tetapi juga menurunkan kualitas tanah. Dengan efisiensi penggunaan input, biaya produksi bisa ditekan, sementara hasil tetap maksimal, sehingga petani memperoleh keuntungan lebih besar dan lingkungan tetap terjaga.

4. Ketahanan Terhadap Hama dan Penyakit

Keberhasilan pertanian juga sangat bergantung pada kemampuan tanaman untuk bertahan dari serangan hama dan penyakit. Serangan hama atau penyakit yang parah dapat menyebabkan gagal panen, yang tidak hanya menurunkan hasil, tetapi juga merugikan ekonomi petani secara signifikan. Indikator keberhasilan ini dapat ditingkatkan melalui beberapa cara, seperti penggunaan varietas tanaman tahan hama, penerapan manajemen hama terpadu (PHT), dan penggunaan pestisida biologis yang lebih ramah lingkungan. Selain itu, praktik rotasi tanaman dan penggunaan musuh alami hama juga terbukti efektif dalam mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia. Ketahanan tanaman terhadap gangguan ini memastikan stabilitas produksi dan hasil yang lebih konsisten.

5. Keberlanjutan Produksi

Keberlanjutan dalam hasil pertanian menjadi semakin penting di tengah krisis lingkungan dan perubahan iklim. Sistem pertanian yang berhasil adalah yang mampu terus memproduksi hasil secara berkelanjutan tanpa mengorbankan kesehatan ekosistem dan sumber daya alam di sekitarnya. Keberlanjutan ini bisa dicapai melalui praktik pertanian yang ramah lingkungan, seperti penggunaan pupuk organik, rotasi tanaman, agroforestri, dan konservasi air. Petani yang mampu menjaga keseimbangan antara produktivitas dan kelestarian alam menunjukkan keberhasilan dalam jangka panjang. Tanaman yang ditanam secara berkelanjutan tidak hanya menghasilkan panen yang konsisten, tetapi juga menjaga kualitas tanah, air, dan udara di sekitarnya, sehingga memberikan manfaat ekologis dan ekonomi bagi generasi mendatang.

PEMBAHASAN

A. Pentingnya Rehabilitasi Tanah dalam Pertanian

Menurut Hilwa (2020) Rehabilitasi tanah adalah proses untuk memulihkan kualitas dan kesuburan tanah yang telah terdegradasi akibat praktik pertanian yang tidak berkelanjutan. Degradasi tanah sering terjadi karena penggunaan pupuk kimia yang berlebihan, penebangan hutan, serta teknik pengolahan tanah yang tidak tepat. Dampak dari degradasi ini sangat signifikan, mengingat tanah yang sehat adalah dasar bagi produksi pertanian yang berkelanjutan. Tanah yang terdegradasi tidak hanya kehilangan unsur hara, tetapi juga mengalami penurunan struktur, sehingga tidak mampu menahan air dengan baik. Hal ini berakibat pada penurunan produktivitas tanaman, sehingga petani seringkali menghadapi hasil panen yang menurun, meningkatkan ketergantungan pada pupuk kimia, dan menyebabkan siklus penurunan kesuburan yang terus berlanjut.

Salah satu teknik rehabilitasi yang penting adalah pengembalian bahan organik ke dalam tanah. Penambahan kompos, pupuk hijau, dan sisa tanaman ke dalam tanah dapat membantu meningkatkan kandungan bahan organik, yang berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air. Dengan mengembalikan bahan organik, tanah yang awalnya tandus dapat diubah menjadi media tanam

yang subur. Proses ini tidak hanya meningkatkan kesuburan tanah tetapi juga membantu menjaga keseimbangan ekosistem di sekitarnya. Misalnya, tanah yang kaya akan bahan organik dapat menarik lebih banyak mikroorganisme dan cacing tanah, yang berkontribusi pada pengolahan tanah dan peningkatan kesuburan secara alami.

Praktik agroforestri, yang mengintegrasikan tanaman pertanian dengan pohon, juga merupakan bagian dari rehabilitasi tanah yang efektif. Penggunaan pohon dalam sistem pertanian dapat memberikan banyak manfaat, seperti perlindungan terhadap erosi, peningkatan kualitas tanah, dan penambahan bahan organik. Selain itu, akar pohon dapat membantu menjaga kelembaban tanah dan mengurangi penguapan, sehingga tanah tetap subur dan dapat mendukung pertumbuhan tanaman pertanian. Agroforestri juga berkontribusi pada keberagaman hayati, yang penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem. Dengan menerapkan teknik ini, petani tidak hanya mendapatkan hasil pertanian yang lebih baik, tetapi juga berkontribusi pada pelestarian lingkungan.

Selain teknik pemulihan fisik dan biologis, edukasi dan pelatihan bagi petani mengenai pentingnya rehabilitasi tanah juga sangat penting. Banyak petani mungkin tidak menyadari dampak dari praktik pertanian yang mereka lakukan, sehingga program penyuluhan perlu diperkuat untuk memberikan informasi yang akurat tentang cara menjaga dan memulihkan kualitas tanah. Pendidikan tentang teknik rehabilitasi yang sederhana namun efektif, seperti pengelolaan air yang baik dan penggunaan pupuk organik, dapat meningkatkan kesadaran petani akan pentingnya menjaga kesuburan tanah. Selain itu, dengan memberikan akses kepada petani terhadap informasi dan teknologi terbaru, mereka dapat menerapkan praktik yang lebih berkelanjutan dan produktif.

Akhirnya, rehabilitasi tanah tidak hanya memberikan manfaat langsung bagi petani melalui peningkatan hasil pertanian, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan jangka panjang. Dengan memulihkan kualitas tanah, kita dapat memastikan bahwa sumber daya pertanian dapat digunakan secara berkelanjutan untuk generasi mendatang. Rehabilitasi tanah juga membantu dalam mitigasi perubahan iklim dengan meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan karbon, sehingga berkontribusi pada pengurangan emisi gas rumah kaca. Dengan demikian, pentingnya rehabilitasi tanah dalam pertanian bukan hanya dilihat dari perspektif produksi pangan, tetapi juga dari sudut pandang lingkungan dan keberlanjutan. Upaya rehabilitasi yang efektif akan mendukung ketahanan pangan global dan menjaga keseimbangan ekosistem yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan planet ini.

B. Manajemen Sumber Daya Air yang Efisien

Menurut Suni (2021) Manajemen sumber daya air yang efisien adalah aspek krusial dalam pertanian modern, terutama di tengah tantangan perubahan iklim dan meningkatnya permintaan akan pangan. Air merupakan elemen vital bagi pertumbuhan tanaman dan berperan penting dalam semua aspek pertanian, mulai dari irigasi hingga pemeliharaan kesuburan tanah. Dalam banyak kasus, praktik pertanian yang tidak efisien dalam penggunaan air dapat menyebabkan pemborosan, penurunan kualitas tanah, dan bahkan kelangkaan air.

Oleh karena itu, manajemen sumber daya air yang baik tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air, tetapi juga untuk memastikan ketersediaan air yang berkelanjutan untuk pertanian dan ekosistem yang lebih luas. Praktik manajemen air yang efektif dapat membantu petani dalam meningkatkan hasil panen sekaligus mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Salah satu teknik yang paling efektif dalam manajemen sumber daya air adalah irigasi tetes. Metode ini memungkinkan air disalurkan langsung ke akar tanaman dengan cara yang lebih efisien, sehingga mengurangi pemborosan air yang sering terjadi pada sistem irigasi konvensional. Irigasi tetes tidak hanya meminimalkan penguapan dan limpasan air, tetapi juga menjaga kelembaban tanah pada tingkat optimal, yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Dengan menggunakan irigasi tetes, petani dapat menghemat hingga 30-70% penggunaan air dibandingkan dengan metode irigasi tradisional. Keuntungan ini menjadi semakin penting di daerah-daerah yang mengalami kekeringan atau memiliki sumber air yang terbatas. Selain itu, dengan mengurangi penggunaan air, irigasi tetes juga membantu dalam mempertahankan kualitas tanah, karena mengurangi risiko pencucian unsur hara yang diperlukan oleh tanaman.

Pengelolaan air hujan juga merupakan aspek penting dari manajemen sumber daya air yang efisien. Di banyak daerah, terutama di kawasan pertanian yang bergantung pada curah hujan, kemampuan untuk menangkap dan menyimpan air hujan dapat menjadi penentu keberhasilan pertanian. Teknik penampungan air hujan, seperti pembuatan embung, sumur resapan, dan sistem drainase yang baik, dapat membantu petani mengumpulkan air saat musim hujan untuk digunakan selama musim kemarau. Dengan cara ini, petani dapat mengurangi ketergantungan pada sumber air lainnya dan meningkatkan ketahanan pertanian mereka terhadap perubahan iklim. Selain itu, pengelolaan air hujan yang baik juga berkontribusi pada konservasi tanah dan pengurangan risiko banjir, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih stabil untuk pertanian.

Penggunaan teknologi juga memainkan peran penting dalam manajemen sumber daya air yang efisien. Saat ini, berbagai alat dan teknologi canggih tersedia untuk membantu petani dalam memantau dan mengelola penggunaan air mereka. Sensor kelembaban tanah dapat memberikan data real-time mengenai tingkat kelembaban tanah, memungkinkan petani untuk menyiram tanaman hanya ketika diperlukan. Selain itu, aplikasi berbasis drone dan perangkat lunak pemantauan pertanian dapat memberikan informasi yang berharga tentang kebutuhan air tanaman di seluruh lahan pertanian. Dengan memanfaatkan teknologi ini, petani dapat membuat keputusan yang lebih tepat mengenai pengelolaan air, meningkatkan efisiensi, dan meminimalkan pemborosan. Teknologi juga dapat membantu petani dalam merencanakan sistem irigasi yang lebih baik dan meningkatkan keseluruhan hasil pertanian.

Terakhir, pendidikan dan penyuluhan tentang manajemen sumber daya air yang efisien harus ditingkatkan untuk memastikan bahwa petani memiliki pengetahuan yang memadai untuk menerapkan praktik yang berkelanjutan. Program pelatihan dapat memberikan informasi tentang teknik irigasi yang efektif, pengelolaan air hujan, serta penggunaan teknologi

dalam manajemen air. Dengan meningkatkan kesadaran petani mengenai pentingnya efisiensi penggunaan air, diharapkan mereka akan lebih termotivasi untuk menerapkan teknik-teknik yang dapat meningkatkan hasil pertanian mereka sekaligus menjaga keberlanjutan sumber daya air. Kolaborasi antara pemerintah, lembaga penelitian, dan petani juga sangat penting dalam menciptakan pendekatan holistik untuk manajemen sumber daya air yang efisien. Dengan upaya bersama ini, kita dapat memastikan bahwa sumber daya air dikelola dengan baik untuk mendukung pertanian yang berkelanjutan dan ketahanan pangan di masa depan.

C. Praktik Pertanian Berkelanjutan

Praktik pertanian berkelanjutan merupakan pendekatan yang menekankan pada pengelolaan sumber daya alam secara efisien dan bertanggung jawab untuk memenuhi kebutuhan pangan saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka. Dalam konteks perubahan iklim yang semakin nyata dan semakin meningkatnya tekanan terhadap sumber daya alam, praktik pertanian berkelanjutan menjadi semakin relevan. Pendekatan ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan hasil pertanian, tetapi juga untuk menjaga keseimbangan ekosistem, melindungi keanekaragaman hayati, dan mendukung kesejahteraan sosial. Dengan menerapkan praktik pertanian berkelanjutan, petani dapat menghasilkan pangan yang sehat dan berkualitas sambil menjaga kesehatan tanah, air, dan lingkungan secara keseluruhan.

Menurut Dewi (2022) Salah satu aspek penting dari praktik pertanian berkelanjutan adalah penggunaan pupuk organik dan pengendalian hama terpadu. Pupuk organik, seperti kompos dan pupuk hijau, tidak hanya memberikan nutrisi yang dibutuhkan tanaman tetapi juga meningkatkan kualitas tanah. Dengan meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah, pupuk organik membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air, dan mendukung pertumbuhan mikroorganisme yang bermanfaat. Di sisi lain, pengendalian hama terpadu (PHT) mengedepankan penggunaan metode alami dan ramah lingkungan untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Ini termasuk pemanfaatan predator alami, rotasi tanaman, dan penggunaan pestisida nabati. Dengan mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia, petani dapat mengurangi risiko pencemaran lingkungan dan dampak negatif terhadap kesehatan manusia.

Praktik agroekologi adalah salah satu pendekatan yang mencakup banyak aspek dari pertanian berkelanjutan. Agroekologi memanfaatkan prinsip-prinsip ekologi untuk merancang sistem pertanian yang lebih berkelanjutan dan produktif. Dalam praktik agroekologi, petani di dorong untuk memperhatikan interaksi antara tanaman, hewan, tanah, dan manusia. Pendekatan ini mencakup diversifikasi tanaman, penggunaan tanaman penutup, dan integrasi ternak dalam sistem pertanian. Dengan menggabungkan berbagai jenis tanaman dan hewan, petani dapat meningkatkan keberagaman hayati di lahan pertanian, yang berkontribusi pada kestabilan ekosistem dan pengurangan risiko kerugian akibat hama atau penyakit. Selain itu, praktik agroekologi juga mempromosikan penggunaan sumber daya lokal dan tradisional, yang dapat meningkatkan ketahanan petani terhadap perubahan pasar dan cuaca.

Dalam konteks pertanian berkelanjutan, manajemen air yang efisien juga menjadi aspek penting. Pertanian yang berkelanjutan mengharuskan petani untuk menggunakan teknik irigasi yang mengurangi pemborosan air dan memastikan bahwa air digunakan secara bijaksana. Penggunaan sistem irigasi modern, seperti irigasi tetes dan irigasi pintar, dapat membantu dalam meminimalkan pemborosan air dan memastikan bahwa tanaman mendapatkan jumlah air yang tepat. Selain itu, pengelolaan air hujan dengan baik juga merupakan bagian dari praktik pertanian berkelanjutan. Teknik seperti pembuatan sumur resapan dan embung dapat membantu mengumpulkan dan menyimpan air hujan untuk digunakan selama musim kemarau. Dengan manajemen air yang baik, petani tidak hanya dapat meningkatkan hasil pertanian mereka, tetapi juga berkontribusi pada pelestarian sumber daya air untuk generasi mendatang.

Akhirnya, dukungan dari pemerintah dan lembaga terkait sangat penting dalam mempromosikan praktik pertanian berkelanjutan. Kebijakan yang mendukung pertanian berkelanjutan, seperti insentif untuk penggunaan pupuk organik, pendanaan untuk penelitian agroekologi, dan program penyuluhan bagi petani, dapat mendorong lebih banyak petani untuk beralih ke praktik yang lebih ramah lingkungan. Selain itu, kolaborasi antara petani, ilmuwan, dan pemerintah dapat membantu dalam mengembangkan solusi yang lebih baik untuk tantangan yang dihadapi oleh sektor pertanian. Dengan meningkatkan kesadaran dan pemahaman tentang pentingnya praktik pertanian berkelanjutan, kita dapat menciptakan sistem pertanian yang lebih tangguh dan mampu memenuhi kebutuhan pangan global di masa depan tanpa mengorbankan lingkungan.

D. Pengolahan tanah dan air yang tepat untuk pertanian

Menurut Supriyadi (2021) Pengolahan tanah dan air yang tepat merupakan komponen kunci dalam pertanian yang berkelanjutan dan produktif. Dua elemen ini saling berhubungan dan memainkan peran penting dalam menentukan kesuburan tanah, kesehatan tanaman, dan hasil panen. Dalam konteks global yang menghadapi tantangan seperti perubahan iklim, penurunan kualitas tanah, dan kelangkaan air, pengelolaan yang efektif terhadap tanah dan air sangat penting untuk memastikan keberlanjutan dan ketahanan pangan. Oleh karena itu, para petani perlu menerapkan praktik terbaik dalam pengolahan tanah dan air untuk mencapai hasil pertanian yang optimal dan berkelanjutan.

Pertama, pengolahan tanah yang tepat dimulai dengan memahami kondisi tanah dan karakteristiknya. Tanah memiliki berbagai jenis dan sifat fisik, kimia, dan biologis yang dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman. Analisis tanah dapat membantu petani mengetahui pH tanah, kadar nutrisi, serta kelembaban tanah. Dengan informasi ini, petani dapat mengatur pemupukan dan pengolahan tanah yang sesuai. Pengolahan tanah yang tepat melibatkan pembajakan, penggemburan, dan pengolahan permukaan tanah untuk meningkatkan aerasi dan drainase. Metode pengolahan tanah yang baik tidak hanya meningkatkan kesuburan tanah tetapi juga menjaga struktur tanah agar tidak mudah terkikis dan rusak.

Selanjutnya, praktik pengolahan tanah yang ramah lingkungan, seperti pertanian tanpa

olah (no-till farming) dan penggunaan tanaman penutup, dapat membantu meningkatkan kualitas tanah. Pertanian tanpa olah meminimalkan gangguan pada tanah, sehingga menjaga mikroorganisme dan struktur tanah yang sehat. Tanaman penutup, seperti legum, berfungsi untuk mengikat nitrogen, mengurangi erosi, dan meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah. Selain itu, dengan menerapkan rotasi tanaman, petani dapat mencegah penurunan kualitas tanah dan hama serta penyakit yang sering terjadi akibat penanaman tanaman yang sama secara berulang. Praktik-praktik ini berkontribusi pada pengelolaan tanah yang lebih berkelanjutan dan meningkatkan produktivitas jangka panjang.

Dalam konteks manajemen air, penerapan teknik irigasi yang efisien sangat penting untuk mengoptimalkan penggunaan air. Sistem irigasi yang tepat, seperti irigasi tetes dan irigasi sprinkler, dapat membantu mendistribusikan air secara merata dan efisien langsung ke akar tanaman. Ini tidak hanya mengurangi pemborosan air tetapi juga meminimalkan risiko genangan air yang dapat merusak akar tanaman dan menyebabkan penyakit. Selain itu, sistem irigasi pintar yang dilengkapi dengan sensor kelembaban tanah dapat memberikan informasi real-time tentang kebutuhan air tanaman, sehingga petani dapat menyiram tanaman sesuai kebutuhan. Dengan teknologi ini, pengelolaan air dapat dilakukan dengan lebih efisien, meningkatkan hasil panen, dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Menurut Tamelan (2020) Pengelolaan air hujan juga merupakan aspek penting dalam pertanian yang berkelanjutan. Di banyak daerah, terutama yang bergantung pada curah hujan, kemampuan untuk menangkap dan menyimpan air hujan dapat meningkatkan ketahanan pertanian. Teknik penampungan air hujan, seperti pembuatan embung, sumur resapan, dan sistem drainase yang baik, membantu mengumpulkan air saat musim hujan untuk digunakan selama musim kemarau. Dengan cara ini, petani dapat mengurangi ketergantungan pada sumber air lainnya dan meningkatkan keberhasilan pertanian mereka. Manajemen air hujan yang baik juga berkontribusi pada perlindungan tanah dari erosi dan membantu menjaga keseimbangan ekosistem.

Pendidikan dan penyuluhan kepada petani mengenai pengolahan tanah dan air yang tepat sangat diperlukan untuk memastikan praktik terbaik diterapkan. Program pelatihan dapat memberikan pengetahuan tentang teknik pengolahan tanah yang ramah lingkungan, penggunaan teknologi irigasi modern, dan manajemen air yang efisien. Dengan meningkatkan kesadaran petani tentang pentingnya pengelolaan tanah dan air, diharapkan mereka akan lebih termotivasi untuk menerapkan teknik-teknik yang dapat meningkatkan hasil pertanian mereka sambil menjaga keberlanjutan sumber daya alam. Kolaborasi antara pemerintah, lembaga penelitian, dan petani juga sangat penting dalam menciptakan pendekatan yang holistik dan efektif untuk pengelolaan tanah dan air yang tepat.

Akhirnya, pengolahan tanah dan air yang tepat tidak hanya berkontribusi pada peningkatan produktivitas pertanian, tetapi juga pada keberlanjutan lingkungan. Dengan menerapkan praktik yang baik dalam pengelolaan tanah dan air, petani dapat memastikan bahwa mereka dapat memenuhi kebutuhan pangan saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka. Praktik yang berkelanjutan juga

membantu dalam mitigasi perubahan iklim dengan meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan karbon dan mengurangi emisi gas rumah kaca. Dengan demikian, pengolahan tanah dan air yang tepat menjadi landasan bagi pertanian yang tidak hanya produktif, tetapi juga bertanggung jawab terhadap lingkungan.

KESIMPULAN

Pengolahan tanah dan air yang tepat merupakan dua pilar fundamental dalam sistem pertanian yang berkelanjutan dan produktif. Keduanya saling berinteraksi dan mempengaruhi satu sama lain dalam menciptakan lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan tanaman. Melalui praktik pengolahan tanah yang baik, seperti penggunaan pupuk organik dan metode pertanian tanpa olah, petani dapat meningkatkan kesuburan dan kesehatan tanah, sehingga mendorong pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Di sisi lain, pengelolaan air yang efisien, baik melalui sistem irigasi modern maupun teknik pengumpulan air hujan, sangat penting untuk memastikan bahwa tanaman mendapatkan air yang cukup tanpa memboroskan sumber daya. Ketika kedua aspek ini dikelola dengan baik, hasil pertanian dapat meningkat, dan keberlanjutan lingkungan dapat terjaga, memberikan manfaat tidak hanya bagi petani tetapi juga bagi masyarakat dan ekosistem secara keseluruhan.

Dalam menghadapi tantangan global seperti perubahan iklim, kelangkaan air, dan penurunan kualitas tanah, penting bagi para pemangku kepentingan untuk berkolaborasi dan berinovasi dalam pengelolaan sumber daya alam. Pemerintah, lembaga penelitian, dan komunitas pertanian harus bersatu untuk mengembangkan dan menerapkan kebijakan yang mendukung praktik pertanian berkelanjutan. Melalui edukasi dan penyuluhan yang efektif, petani akan lebih mampu menerapkan teknik pengolahan tanah dan air yang tepat, sehingga dapat meningkatkan hasil pertanian mereka dan menjaga keseimbangan ekosistem. Dengan pendekatan yang berkelanjutan, kita dapat memastikan ketahanan pangan di masa depan dan melindungi lingkungan untuk generasi mendatang.

Saran

Untuk meningkatkan efektivitas pengolahan tanah dan air dalam pertanian, penting bagi pemerintah dan lembaga terkait untuk mengembangkan program pelatihan yang komprehensif dan berbasis bukti untuk para petani. Program ini seharusnya mencakup pemahaman mendalam tentang berbagai teknik pengolahan tanah dan manajemen air yang ramah lingkungan, serta cara menggunakan teknologi modern dalam praktik pertanian sehari-hari. Selain itu, penyuluhan mengenai pentingnya keberagaman tanaman, penggunaan pupuk organik, dan teknik irigasi yang efisien perlu ditingkatkan. Upaya ini harus didukung oleh penelitian yang terus-menerus untuk mengidentifikasi metode terbaik dan inovasi terbaru dalam pengelolaan sumber daya alam. Dengan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani, diharapkan dapat tercipta sistem pertanian yang lebih berkelanjutan dan produktif, yang mampu menghadapi tantangan zaman dan memenuhi kebutuhan pangan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M., & Novelan, M. S. (2020). Sistem Cerdas Kontrol Kran Air Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Sensor Ultrasonic. *Jurnal Nasional Teknologi dan Jaringan*, 4(2).
- Dewi, D. S., & Afrida, E. (2022). Kajian respon penggunaan pupuk organik oleh petani guna mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia. *All Fields of Science Journal Liaison Academia and Society*, 2(4), 131-135.
- Hilwa, W., Harahap, D. E., & Zuhirsyan, M. (2020). Pemberian pupuk kotoran ayam dalam upaya rehabilitasi tanah ultisol desa janji yang terdegradasi. *Agrica Ekstensia*, 14(1).
- Maghfiroh, Z. L. D., & Tafakresnanto, C. (2021). Bentuk lahan menentukan kesesuaian lahan dan produktivitas lahan di Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. *AGROINOTEK*, 1(2).
- Murtiwulandari, M., Archery, D. T. M., Haloho, M., Kinasih, R., Tanggara, L. H. S., Hulu, Y. H., ... & Anarki, G. D. Y. (2020). Pengaruh suhu penyimpanan terhadap kualitas hasil panen komoditas Brassicaceae. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 11(2), 136-143.
- Supriyadi, S., Purwanto, P., Hartati, S., Mashitoh, G., Nufus, M., & Aryani, W. (2021). Pelatihan dan ToT Ekologi Tanah untuk Penguatan Pertanian Organik pada Kelompok Tani Al-Barokah dan Walisongo di Desa Ketapang. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 5(2), 127-134.
- Suni, Y. P., & Legono, D. (2021). Manajemen Sumber Daya Air Terpadu Dalam Skala Global, Nasional Dan Regional. *Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 77-88.
- Tamelan, P. G., Kapa, M. M., & Harijono, H. (2020). Upaya panen air hujan untuk mengatasi kekurangan air berbasis teknologi konservasi sumberdaya air di Kabupaten Rote Ndao. *Jurnal Teknologi*, 14(2), 8-15.