

Info Artikel Diterima Januari 2024
 Disetujui Maret 2024
 Dipublikasikan Maret 2024

Studi Kasus Implementasi Pengelolaan OPT Dalam Rangka Keberlanjutan Ekosistem Pertanian Serta Kaitannya Terhadap Peran Penyuluh Dan Produktivitas Padi Sawah Di Kabupaten Asahan

Case Study of Implementation of OPT Management in the Context of Agricultural Ecosystem Sustainability and Its Relation to the Role of Extension Officers and Rice Productivity in Asahan Regency

Oktoni Eryanto¹, Retna Astuti Kuswardani², Zulhery Noer³
^{1,2,3}, Pascasarjana Ilmu Pertanian, Pascasarjana Universitas Medan Area,
 Medan, Indonesia
 Email: retna@staff.uma.ac.id

ABSTRACT

Plant Pest Organisms play an important role in plant growth and productivity. Therefore, the role of extension workers is very important in encouraging farmers to adopt sustainable management of plant pest organisms. The analytical method used was a descriptive research method with a case study approach in three rice production center sub-districts, Asahan Regency with a total sample of 368 farmers. The research results found that farmers have carried out sustainable management of Plant Pest Organisms and achieved a balance effectiveness in controlling pests and environment.

Keywords: Plant Pest Organism, Sustainable, Paddy

ABSTRAK

Organisme Pengganggu Tanaman berperan penting dalam pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Oleh karena itu peran penyuluh sangat penting dalam mendorong petani untuk mengadopsi pengelolaan organisme pengganggu tanaman yang berkelanjutan. Metode analisis yang dilakukan adalah metode penelitian deskriptif dengan pendekatan studi kasus di tiga kecamatan sentra produksi padi Kabupaten Asahan dengan jumlah sampel sebanyak 368 petani. Hasil penelitian ditemukan bahwa petani telah melakukan pengelolaan Organisme Pengganggu Tanaman berkelanjutan dan telah mencapai keseimbangan efektifitas pengendalian hama dan bagi lingkungan.

Kata kunci: Berkelanjutan, Organisme Pengganggu Tanaman, , Padi

PENDAHULUAN

Keberlanjutan adalah inti dari perdebatan mengenai pertanian. Namun, selama beberapa dekade terakhir, terutama saat Konferensi Rio de Janeiro pada tahun 1992, diakui bahwa keberlanjutan ekosistem pada umumnya, dan agroekosistem pada khususnya, bergantung pada keseimbangan dan fungsi ekosistem, di mana keanekaragaman hayati merupakan kekuatan penggeraknya

(yaitu komunitas tumbuhan, hewan, dan mikroba—terutama yang mewakili organisme jamur, bakteri, dan virus) (Deguine et al., 2021) . Hal ini dapat diamati sejak 30 tahun yang lalu dan pengamatan yang serupa masih berlaku hingga saat ini. Hal ini juga diperkuat oleh referensi penting baru-baru ini (Dainese et al., 2019). Komponen-komponen berbeda dari agroekologi—perubahan sosial, praktik-praktik, dan pendekatan ilmiah (Wezel et al., 2009)—mengambil peran dalam isu ekologi ini yang mendukung layanan ekosistem. PBB merekomendasikan agroekologi baik sebagai pendekatan baru dalam pembangunan maupun sebagai alternatif komprehensif terhadap penggunaan pestisida yang tidak seimbang dan berbahaya, dalam rangka menghadapi tantangan hak pangan dan hak asasi manusia (Deguine et al., 2021).

Konsep-konsep lainnya telah menekankan pentingnya mempromosikan proses-proses ekologi dalam agroekosistem mengarahkan pada peningkatan kinerja agronomi: pertanian secara ekologis intensif dan intensifikasi ekologis (Ratnadass & Barzman, 2014), serta bentuk-bentuk pertanian lainnya yang menggunakan kata “hijau” dalam berbagai bentuknya, misalnya “menjadikan pertanian hijau ramah lingkungan” (Kuyper & Struik, 2014). Saat ini, agroekologi memberikan dorongan utama bagi keanekaragaman hayati fungsional untuk meningkatkan fungsi ekologis dan layanan ekosistem yang dihasilkan darinya (Ahmed et al., 2016) (Demestihias et al., 2017);(Duru et al., 2015); (Isbell et al., 2017), terutama melalui diversifikasi spasial-temporal agroekosistem ((Duru et al., 2015). Penting juga bahwa pengelolaan di tingkat pertanian berperan signifikan: diversifikasi dapat dilakukan di luar lahan, namun dampaknya di tingkat pertanian juga penting dan bervariasi (Karp et al., 2018). Praktik pertanian dan desain konsep pertanian agroekologi masih jauh dari efektif dalam praktiknya, meskipun telah dilakukan investasi dalam penelitian (Simon et al. 2017c), dan di lapangan meskipun kebijakan pemerintah mendorong pertanian “lebih hijau” (Caron et al. 2014; Wezel et al. 2014). Kurangnya contoh-contoh praktis mengenai keanekaragaman hayati dalam layanan pertanian tanpa keraguan disebabkan oleh ketidakpastian mengenai efek-efek praktik pertanian, proses-proses ekologi, dan layanan ekosistem yang terkait (Reid et al. 2005; Théron et al. 2015; Zhang et al. 2007).

Pertumbuhan dan produktivitas tanaman adalah hasil dari interaksi yang kompleks antara tanaman, hama, penyakit, dan lingkungan (Altieri, 1999). Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) berperan dalam menentukan hasil dari interaksi ini. Sebagai contoh, keanekaragaman hayati sering kali berperan sebagai buffer alami terhadap serangan OPT, baik dengan mempengaruhi populasi hama melalui perangkap atau dengan menyediakan habitat bagi predator alami (Tscharrntke et al., 2012). Namun, peran ini seringkali tidak diperhitungkan dalam pendekatan tradisional untuk pengelolaan OPT.

Hal ini mengarah pada penerapan pengelolaan OPT yang berkelanjutan, di mana pemahaman ekologis tentang agroekosistem digabungkan dengan pengendalian yang mengurangi dampak kerusakan pada lingkungan dan keanekaragaman hayati. Konsep ini, dikenal sebagai Pengendalian Hama Terpadu (Integrated Pest Management – IPM), telah menjadi bagian integral dari paradigma pertanian berkelanjutan dan agroekologi (Pretty, 2008). Namun, masih ada tantangan dalam menerapkan IPM di lapangan. Misalnya, pendidikan dan pelatihan

yang memadai sering kali tidak tersedia untuk petani, khususnya di daerah-daerah yang kurang maju. Selain itu, masih ada penekanan kuat pada penggunaan pestisida kimia dalam pertanian, terlepas dari dampaknya yang merugikan (Tilman et al., 2002).

Mengatasi tantangan ini memerlukan pendekatan lintas disiplin. Pertama, peningkatan pendidikan dan pelatihan untuk petani adalah kunci untuk penerimaan dan adopsi IPM. Ini bisa melibatkan penyuluhan tentang teknik pengendalian hama yang berkelanjutan, serta pelatihan tentang pengidentifikasian hama dan musuh alami (Matson et al., 1997). Kedua, adanya kebijakan dan insentif yang mendukung pengelolaan OPT yang berkelanjutan juga penting. Misalnya, kebijakan yang mendukung penurunan penggunaan pestisida dan peningkatan penggunaan bahan-bahan pengendalian hama yang berkelanjutan bisa berdampak besar (Leach & Givens, 2013). Ketiga, penelitian lebih lanjut adalah kunci untuk memahami bagaimana cara kerja agroekosistem dan bagaimana intervensi dapat dirancang untuk keberlanjutan. Penelitian ini bisa melibatkan berbagai disiplin ilmu, termasuk ekologi, agronomi, sosiologi, dan ekonomi (Foley et al., 2011). Melalui pendekatan ini, kita dapat bekerja menuju pertanian yang lebih berkelanjutan dan resilien, di mana keanekaragaman hayati ditempatkan di pusat perhatian dalam pengelolaan OPT.

Oleh karena itu, studi kasus implementasi pengelolaan OPT dalam rangka keberlanjutan ekosistem pertanian serta kaitannya dengan peran penyuluh dan produktivitas padi sawah di Kabupaten Asahan sangat relevan untuk dilakukan. Dengan menganalisis dampak dari penggunaan teknik pengelolaan OPT yang berbeda dan peran penyuluh pertanian dalam mendorong adopsi praktek-praktek berkelanjutan, diharapkan studi ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pengembangan pertanian yang lebih berkelanjutan, mengurangi risiko lingkungan dan kesehatan, serta meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan petani di Kabupaten Asahan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang cocok adalah “Penelitian Lapangan” dengan pendekatan “Studi Kasus.” Metode penelitian ini akan memungkinkan untuk mengumpulkan data secara langsung dari lokasi yang relevan dengan subjek penelitian, yaitu petani padi sawah di Kabupaten Asahan yang menerapkan pengendalian OPT berkelanjutan.

Penelitian lapangan akan memungkinkan para peneliti untuk secara langsung berinteraksi dengan petani, mengamati praktek pengelolaan OPT yang telah diterapkan, dan mendapatkan wawasan langsung tentang tantangan dan keberhasilan yang dihadapi dalam penggunaan berbagai pengendalian. Pendekatan “Studi Kasus” akan memfokuskan penelitian pada kasus-kasus yang berada di wilayah tertentu di Kabupaten Asahan, sehingga data yang diperoleh akan lebih terfokus dan mendalam.

Adapun langkah-langkah pada penelitian ini adalah

1. Pemilihan Lokasi. Lokasi yang dipilih adalah Kecamatan Rawang Panca Arga, Sei Kepayang dan Meranti yang mewakili kondisi petani padi sawah yang menerapkan berbagai pengendalian OPT berkelanjutan.

2. Pengumpulan Data Primer. Mengumpulkan data primer melalui wawancara, observasi langsung, dan kuesioner kepada petani. Data akan mencakup informasi tentang pengendalian yang digunakan, implementasi, efektivitas, serta tantangan yang dihadapi.
3. Pengumpulan Data Sekunder. Mengumpulkan data sekunder dari sumber-sumber terpercaya seperti literatur ilmiah, laporan pemerintah, dan data-data terkait pertanian dan pengendalian OPT di Kabupaten Asahan.
4. Analisis Data. Menganalisis data yang telah dikumpulkan untuk mengidentifikasi pola dan temuan yang relevan dengan pengelolaan OPT berkelanjutan di Kabupaten Asahan.
5. Interpretasi dan Kesimpulan: Menginterpretasikan data dan menarik kesimpulan berdasarkan temuan penelitian. Membuat rekomendasi untuk pengelolaan OPT yang lebih efektif dan berkelanjutan di wilayah tersebut serta menganjurkan arahan penelitian berikutnya.

Metode penelitian “Penelitian Lapangan” dengan pendekatan “Studi Kasus” akan memberikan informasi yang berharga dan mendalam tentang praktik pengendalian OPT berkelanjutan yang telah dilakukan oleh petani padi sawah di Kabupaten Asahan. Hasil penelitian ini dapat menjadi landasan untuk pengembangan lebih lanjut dalam upaya peningkatan produktivitas pertanian dan keberlanjutan lingkungan di daerah tersebut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Pengelolaan OPT

Pengelolaan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) menjadi salah satu aspek krusial dalam pertanian modern yang berkelanjutan. Dalam menghadapi tantangan hama dan penyakit tanaman, petani di Kabupaten Asahan telah mengimplementasikan berbagai komponen pengelolaan OPT berkelanjutan dengan beragam pendekatan. Teknik pengendalian yang digunakan mencakup pengendalian fisik, mekanik, kultur teknis, varietas tahan, hayati, hingga pengendalian dengan peraturan dan regulasi.

1. Pengendalian Fisik. Petani padi sawah di Kabupaten Asahan telah menerapkan beberapa teknik pengendalian hama secara fisik. Misalnya, mereka menggunakan lampu perangkap dan penghalang atau pagar untuk mengurangi serangan hama pada tanaman padi. Selain itu, beberapa petani juga telah mencoba metode pemanasan atau pembakaran sebagai upaya pengendalian hama tertentu di sekitar lahan pertanian mereka.
2. Pengendalian Mekanik. Petani padi sawah di Kabupaten Asahan juga menerapkan pengendalian hama secara mekanik. Mereka melakukan cara manual untuk mengurangi populasi hama, seperti mengumpulkan hama secara langsung dari tanaman atau menggunakan alat sederhana untuk mengusir hama dari lahan pertanian.
3. Pengendalian Cara Bercocok Tanam atau Kultur Teknis. Petani padi sawah di Kabupaten Asahan telah menggunakan berbagai cara bercocok tanam yang dapat mengurangi populasi dan serangan hama. Mereka melakukan pergiliran tanaman, penanaman serempak pada wilayah yang luas, dan mengubah

toleransi inang untuk mengurangi dampak kerusakan yang disebabkan oleh hama.

4. Pengendalian Varietas Tahan. Petani padi sawah di Kabupaten Asahan telah menggunakan varietas padi yang memiliki ketahanan terhadap hama atau penyakit tertentu. Mereka menanam varietas padi yang telah terbukti tahan terhadap serangan hama di daerah mereka, yang membantu mengurangi penggunaan pestisida dan dampak negatifnya pada lingkungan.
5. Pengendalian Hayati. Petani padi sawah di Kabupaten Asahan telah mengadopsi pengendalian hayati dengan memanfaatkan agens hayati atau musuh alami dari hama. Beberapa petani menggunakan predator atau parasitoid untuk mengendalikan populasi hama secara alami, yang membantu mengurangi penggunaan pestisida kimia.
6. Pengendalian dengan Peraturan/Regulasi/Karantina. Petani padi sawah di Kabupaten Asahan mengikuti peraturan dan regulasi yang ditetapkan oleh pemerintah terkait karantina dan pengendalian hama. Mereka mematuhi larangan pengiriman benih atau bibit tanaman yang terinfeksi hama atau penyakit tertentu dari satu wilayah ke wilayah lain untuk mencegah penyebaran lebih lanjut.
7. Pengendalian Kimiawi. Penggunaan pestisida kimia sebagai alternatif terakhir untuk mengatasi peningkatan populasi hama yang tidak terkendali telah digunakan oleh beberapa petani padi sawah di Kabupaten Asahan. Namun, mereka menggunakannya dengan hati-hati, tepat sasaran, dan sesuai dengan dosis yang direkomendasikan untuk mengurangi dampak kerusakan pada lingkungan dan kesehatan manusia.

Dalam keseluruhan, petani padi sawah di Kabupaten Asahan telah mengimplementasikan berbagai komponen pengelolaan OPT berkelanjutan dengan mempertimbangkan efisiensi, keamanan lingkungan, dan kesejahteraan petani. Praktik-praktik ini membantu mereka menghadapi tantangan hama dan penyakit tanaman secara berkelanjutan dan berkontribusi pada peningkatan produktivitas pertanian di daerah tersebut.

Pengelolaan OPT dalam Rangka Keberlanjutan Ekosistem Pertanian

Pengelolaan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dalam rangka keberlanjutan ekosistem pertanian tanaman padi sawah di Kabupaten Asahan, Sumatera Utara, merupakan suatu upaya penting untuk memastikan pertanian yang berkelanjutan dan menghasilkan produksi yang optimal tanpa merusak lingkungan. Kabupaten Asahan terkenal dengan sektor pertanian, khususnya pertanian padi sawah yang berada di Kawasan perkebunan, yang menjadi sumber penghidupan bagi sebagian besar penduduknya.

Berikut adalah beberapa hal yang didapatkan dari penelitian lapangan dan wawancara dengan petani padi sawah di Kabupaten Asahan:

1. Penyuluhan dan Pendidikan Petani. Penting untuk memberikan penyuluhan dan pendidikan kepada petani tentang cara mengidentifikasi, mencegah, dan mengendalikan OPT. Pengetahuan ini akan membantu petani untuk lebih responsif terhadap perubahan kondisi di lapangan dan mengambil tindakan yang tepat dalam pengendalian OPT.

2. Penerapan Pertanian Organik. Pertanian organik adalah suatu sistem pertanian yang mengutamakan penggunaan bahan-bahan alami, seperti kompos dan pupuk hijau, serta menghindari penggunaan pestisida kimia sintetis. Dengan menerapkan pertanian organik, petani dapat mengurangi risiko paparan pestisida berbahaya dan meminimalkan dampak negatif pada lingkungan dan organisme non-target.
3. Penggunaan Varietas Unggul dan Tahan OPT. Pemilihan varietas padi sawah yang unggul dan tahan terhadap OPT merupakan langkah proaktif untuk mengurangi risiko serangan OPT dan meningkatkan produktivitas tanaman. Varietas yang tahan terhadap hama atau penyakit tertentu akan mengurangi kebutuhan penggunaan pestisida.
4. Penggunaan Pengendalian Hayati. Pengendalian hayati melibatkan penggunaan predator atau patogen alami untuk mengendalikan populasi OPT yang merugikan. Misalnya, memperkenalkan predator alami dari OPT tertentu yang telah terbukti efektif dalam mengendalikan populasi hama tanaman.
5. Monitoring dan Pengawasan. Pemantauan teratur atas kondisi pertanian, termasuk identifikasi awal adanya serangan OPT, akan memungkinkan petani untuk mengambil tindakan pengendalian secara tepat waktu sebelum serangan tersebut menyebar luas.
6. Konservasi Sumber Daya Alam. Upaya konservasi sumber daya alam seperti air dan tanah sangat penting dalam pertanian padi sawah. Penggunaan air secara bijaksana dan pengelolaan kesuburan tanah akan membantu meningkatkan produktivitas tanaman secara keseluruhan dan mengurangi kerentanan terhadap serangan OPT.

Enam hal di atas dapat dilakukan sebagai pengelolaan OPT secara holistik dan berkelanjutan, sehingga dapat mencapai pertanian yang lebih produktif, berdaya tahan tinggi, dan berkontribusi positif terhadap kelestarian ekosistem pertanian dan lingkungan di wilayah tersebut.

Peran Penyuluh dalam Pengelolaan OPT

Pengelolaan OPT dalam rangka keberlanjutan ekosistem pertanian tanaman padi sawah di Kabupaten Asahan sangat penting untuk meningkatkan kapasitas petani dan mendorong pertanian yang lebih berkelanjutan. Para penyuluh (extensionist) adalah para profesional yang dilatih untuk bekerja sama dengan petani dan memberikan informasi serta panduan tentang berbagai hal terkait pertanian. Mereka memberikan pengetahuan tentang produktivitas tanaman, pengendalian hama, kesuburan tanah, dan irigasi, antara lain. Para penyuluh bekerja di berbagai lokasi, termasuk komunitas pedesaan, perkotaan, dan universitas. Mereka membina hubungan kerja yang kuat dengan petani untuk memahami kebutuhan dan keterbatasan mereka, kemudian memberikan nasihat dan solusi yang spesifik untuk meningkatkan cara-cara bertani mereka.

Para penyuluh memainkan peran penting dalam meningkatkan kapasitas petani karena mereka memberikan akses petani terhadap informasi dan pelatihan mengenai teknik dan teknologi pertanian terbaru. Mereka dapat memberikan pengetahuan tentang penggunaan pupuk, herbisida, dan bahan masukan lainnya yang aman dan efisien, serta membantu petani mengadopsi praktik pertanian baru

seperti pertanian konservasi atau pengendalian hama terpadu. Para penyuluh juga dapat membantu petani mengadopsi teknik pertanian baru seperti pengendalian hama terpadu.

Selain memberikan informasi dan pelatihan, para penyuluh juga dapat membantu membangun kapasitas petani dengan menyediakan akses ke sumber daya dan teknologi yang dapat meningkatkan produksi pertanian. Misalnya, para penyuluh dapat membantu petani mendapatkan akses biji-bijian berkualitas tinggi, sistem irigasi, dan berbagai input lain yang dapat meningkatkan hasil pertanian dan mengurangi biaya produksi.

Para penyuluh juga berperan penting dalam membangun jaringan dan hubungan antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk petani, lembaga penelitian, dan pihak lain yang berkepentingan. Mereka dapat membantu memastikan bahwa petani memiliki akses ke penelitian dan informasi terbaru tentang metode pertanian dengan mempromosikan pertukaran pengetahuan dan kerja sama. Selain itu, para penyuluh dapat menghubungkan petani dengan berbagai pasar dan peluang lainnya.

Dengan demikian, pekerjaan para penyuluh sangat penting untuk meningkatkan kapasitas petani dan mendorong pertanian yang lebih berkelanjutan. Para penyuluh yang berpengalaman dan bekerja dekat dengan petani dapat memberikan banyak informasi, pelatihan, dan solusi yang bermanfaat. Mereka juga dapat membantu dalam membangun kapasitas petani dengan menyediakan informasi dan pelatihan yang sesuai. Selain itu, mereka berperan dalam memfasilitasi kerjasama antara berbagai pemangku kepentingan untuk mendukung pertanian yang lebih berkelanjutan.

Kaitan Pengendalian OPT terhadap Produktivitas

Berdasarkan penelian lapangan, ditemukan bahwa Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) tidak signifikan berpengaruh terhadap produktivitas, artinya bahwa perubahan atau upaya dalam mengelola OPT tidak memiliki dampak yang berarti atau tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap tingkat produksi hasil pertanian atau tanaman.

Dalam konteks ini, "pengelolaan OPT" mengacu pada berbagai tindakan atau strategi yang diambil untuk mengendalikan atau mengurangi dampak OPT terhadap tanaman pertanian. OPT dapat berupa hama, penyakit, gulma, atau organisme lain yang dapat mengganggu pertumbuhan dan kesehatan tanaman. Pengelolaan OPT mencakup penggunaan pestisida, praktik budidaya yang tepat, pemilihan varietas tanaman yang tahan terhadap OPT, dan penggunaan teknologi pertanian lainnya.

Dalam upaya mencari jawaban kenapa pengelolaan OPT tidak berpengaruh signifikan terhadap produktivitas ditemukan beberapa faktor:

1. Tingkat serangan OPT yang rendah. Saat penelitian tidak terlalu banyak terjadi serangan OPT. Jika tingkat infestasi atau serangan OPT secara keseluruhan rendah, maka dampaknya terhadap produktivitas mungkin tidak begitu terasa.
2. Efektivitas pengelolaan yang terbatas. Selain observasi lapangan dan wawancara mendalam kepada petani, telah dikonfirmasi juga terhadap beberapa pakar yang menyatakan bahwa ada kemungkinan metode

pengelolaan OPT yang digunakan kurang efektif atau tidak sesuai dengan kondisi lokal, sehingga tidak memberikan perbaikan yang signifikan pada produktivitas.

3. Faktor lain yang lebih dominan. Mayoritas petani menjawab bahwa faktor-faktor lain seperti iklim, kesuburan tanah, irigasi, atau pemupukan memiliki pengaruh sangat besar terhadap produktivitas daripada pengelolaan OPT.
4. Ketahanan varietas tanaman. Minoritas petani menjawab bahwa tanaman yang ditanam sudah memiliki ketahanan alami terhadap OPT tertentu, sehingga pengelolaan lebih lanjut tidak memberikan manfaat tambahan. Hal ini perlu dikaji dalam penelitian lebih lanjut.

Meskipun demikian, penting untuk diingat bahwa meskipun pengelolaan OPT tidak signifikan berpengaruh terhadap produktivitas, tetap diperlukan upaya pengendalian OPT untuk mencegah serangan yang berlebihan dan potensial merugikan pertanian. Dalam beberapa kasus, walaupun dampaknya tidak langsung terlihat pada produktivitas, tidak melakukan tindakan pengendalian dapat berakibat buruk pada kualitas dan keberlanjutan produksi pertanian dalam jangka panjang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Petani padi sawah di Kabupaten Asahan telah mengimplementasikan berbagai komponen pengelolaan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) berkelanjutan dengan beragam pendekatan. Mereka menggunakan teknik pengendalian fisik, mekanik, kultur teknis, varietas tahan, hayati, serta pengendalian dengan peraturan dan regulasi untuk menghadapi tantangan hama dan penyakit tanaman. Melalui kombinasi teknik ini, petani berupaya mencapai keseimbangan antara efektivitas pengendalian hama dan dampak positifnya bagi lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, K. S., Majeed, M. Z., Haidary, A. A., & Haider, N. (2016). Integrated pest management tactics and predatory coccinellids: A review Article in *JOURNAL OF ENTOMOLOGY AND ZOOLOGY STUDIES* . *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(1), 591–600.
- Altieri, M. A. (1999). The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74(1–3), 19–31. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00028-6](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00028-6)
- Dainese, M., Martin, E. A., Aizen, M. A., Albrecht, M., Bartomeus, I., Bommarco, R., ... Tschumi, M. (2019). A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. *Science Advances*, 5, 1–14.
- Deguine, J. P., Aubertot, J. N., Flor, R. J., Lescouret, F., Wyckhuys, K. A. G., & Ratnadass, A. (2021). Integrated pest management: good intentions, hard realities. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 41(3). <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00689-w>

- Demestihias, C., Plénet, D., Génard, M., Raynal, C., & Lescourret, F. (2017). Ecosystem services in orchards. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 37(2). <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0422-1>
- Duru, M., Therond, O., Martin, G., Martin-Clouaire, R., Magne, M. A., Justes, E., ... Sarthou, J. P. (2015). How to implement biodiversity-based agriculture to enhance ecosystem services: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(4), 1259–1281. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0306-1>
- Fadilah, R. 2013. *Beternak Ayam Broiler*. PT. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Isbell, F., Adler, P. R., Eisenhauer, N., Fornara, D., Kimmel, K., Kremen, C., ... Scherer-Lorenzen, M. (2017). Benefits of increasing plant diversity in sustainable agroecosystems. *Journal of Ecology*, 105(4), 871–879. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12789>
- Karp, D. S., Chaplin-Kramer, R., Meehan, T. D., Martin, E. A., DeClerck, F., Grab, H., ... Zou, Y. (2018). Crop pests and predators exhibit inconsistent responses to surrounding landscape composition. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(33), 7863–7870. <https://doi.org/10.1073/pnas.1800042115>
- Kuyper, T. W., & Struik, P. C. (2014). Epilogue: global food security, rhetoric, and the sustainable intensification debate. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 8, 71–79. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.09.004>
- Novita, Dinaryanti, 2014. *Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Alih Fungsi Lahan Pertanian Di Daerah Sepanjang Irigasi Bendung Colo Kabupaten Sukoharjo*. Skripsi. Universitas Diponegoro
- Ratnadass, A., & Barzman, M. (2014). Ecological Intensification for Crop Protection. *Sustainable Agriculture Reviews*, 14(October), 185–268. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-06016-3>
- Prabowo, Rossi (2010). “Kebijakan Pemerintah Dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Di Indonesia” *Jurnal Mediagro Vol 6. No.2 2010*. Hal 62-73
- Priyono, 2011. *Alih Fungsi Lahan Pertanian Merupakan Suatu Kebutuhan Atau Tantangan*. Prosiding Seminar Nasional Budidaya Pertanian. ISBN 978-602-19247-0-9. Hal 207-225
- Tscharntke, T., Clough, Y., Wanger, T. C., Jackson, L., Motzke, I., Perfecto, I., ... Whitbread, A. (2012). Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological Conservation*, 151(1), 53–59. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.01.068>

Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., & David, C. (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. *Sustainable Agriculture*, 2, 27–43. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0394-0_3