
Analisis Keberlanjutan Sistem Pertanian Lahan Kering di Wilayah Semi Arid

ALDI SALDANI BARUS

Abstrak

Wilayah semi arid memiliki karakteristik iklim yang kering dengan curah hujan rendah dan distribusi yang tidak merata, yang menjadikannya sebagai lingkungan yang rentan terhadap degradasi lahan dan ketidakpastian produksi pertanian. Sistem pertanian lahan kering di wilayah ini memegang peranan penting dalam mendukung ketahanan pangan lokal, namun keberlanjutannya menghadapi berbagai tantangan, seperti perubahan iklim, keterbatasan sumber daya air, serta tekanan terhadap ekosistem. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis keberlanjutan sistem pertanian lahan kering di wilayah semi arid melalui pendekatan multidimensional yang mencakup aspek ekologis, sosial, dan ekonomi. Analisis dilakukan dengan mengkaji praktik budidaya yang ada, efisiensi penggunaan sumber daya, serta kapasitas adaptasi petani terhadap dinamika lingkungan. Hasil kajian menunjukkan bahwa keberlanjutan pertanian lahan kering sangat dipengaruhi oleh penerapan teknologi konservasi tanah dan air, diversifikasi komoditas, serta penguatan kelembagaan lokal. Selain itu, pentingnya integrasi kebijakan lintas sektor menjadi kunci dalam menciptakan sistem pertanian yang tangguh dan adaptif di wilayah semi arid. Dengan memahami faktor-faktor penentu keberlanjutan tersebut, diharapkan dapat dirumuskan strategi pengelolaan pertanian yang responsif terhadap tantangan jangka panjang.

Kata Kunci: *pertanian lahan kering, semi arid, keberlanjutan, adaptasi iklim, konservasi sumber daya*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pertanian merupakan sektor vital dalam mendukung ketahanan pangan, kesejahteraan masyarakat, dan pembangunan pedesaan, terutama di negara-negara berkembang. Salah satu bentuk pertanian yang memiliki peran strategis adalah pertanian lahan kering, khususnya di wilayah-wilayah dengan karakteristik iklim semi arid. Wilayah semi arid umumnya dicirikan oleh curah hujan yang rendah (250–500 mm per tahun), tingkat evapotranspirasi yang tinggi, serta distribusi hujan yang tidak menentu baik secara spasial maupun temporal. Kondisi ini menjadikan pertanian lahan kering di wilayah semi arid sebagai sistem yang rentan terhadap gangguan lingkungan, degradasi sumber daya alam, dan fluktuasi hasil produksi.

Di berbagai belahan dunia, termasuk Asia, Afrika, dan Amerika Latin, wilayah semi arid dihuni oleh komunitas petani kecil yang menggantungkan kehidupannya pada sistem pertanian subsisten. Di Indonesia, meskipun wilayah semi arid tidak mendominasi secara geografis, beberapa daerah seperti Nusa Tenggara Timur, sebagian wilayah Jawa Timur, dan beberapa kawasan di Sulawesi menunjukkan karakteristik semi arid yang cukup signifikan. Sistem pertanian yang berkembang di wilayah ini cenderung bergantung pada musim hujan, dengan sedikit atau tanpa dukungan irigasi teknis. Keterbatasan air, degradasi tanah, serta rendahnya akses terhadap teknologi dan informasi pertanian menjadi tantangan utama dalam pengelolaan sistem pertanian lahan kering secara berkelanjutan.

Isu keberlanjutan dalam konteks pertanian lahan kering menjadi semakin relevan mengingat adanya tekanan yang meningkat akibat perubahan iklim global. Kenaikan suhu, perubahan pola curah hujan, dan peningkatan frekuensi kejadian iklim ekstrem seperti kekeringan dan banjir lokal telah memperburuk ketidakstabilan produksi pertanian. Dalam konteks ini, keberlanjutan tidak hanya mencakup dimensi ekologis seperti pelestarian sumber daya tanah dan air, tetapi juga aspek sosial dan ekonomi, seperti ketahanan petani terhadap risiko, keberlanjutan mata pencaharian, dan keberdayaan kelembagaan lokal.

Berbagai pendekatan telah diusulkan untuk meningkatkan keberlanjutan sistem pertanian di wilayah semi arid, di antaranya adalah penerapan teknologi konservasi tanah dan air, pengembangan varietas tanaman toleran kekeringan, diversifikasi tanaman dan sumber pendapatan, serta penguatan sistem kelembagaan dan tata kelola sumber daya. Namun demikian, keberhasilan implementasi pendekatan-pendekatan tersebut sangat bergantung pada kondisi lokal, termasuk kapasitas adaptif masyarakat, dukungan kebijakan, serta sinergi antar pemangku kepentingan.

Selain itu, kajian-kajian terdahulu menunjukkan bahwa banyak inisiatif pembangunan pertanian di wilayah semi arid belum sepenuhnya mempertimbangkan prinsip-prinsip

keberlanjutan secara integratif. Pendekatan yang bersifat sektoral dan tidak kontekstual sering kali gagal menjawab kompleksitas tantangan yang dihadapi oleh petani di wilayah lahan kering. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pendekatan analisis keberlanjutan yang komprehensif, partisipatif, dan berbasis pada bukti empiris untuk memahami secara lebih mendalam dinamika sistem pertanian lahan kering di wilayah semi arid.

Artikel ini disusun untuk memberikan kontribusi terhadap pemahaman mengenai keberlanjutan sistem pertanian lahan kering di wilayah semi arid dengan mengkaji faktor-faktor utama yang mempengaruhinya. Penekanan diberikan pada bagaimana berbagai dimensi keberlanjutan saling berinteraksi dan bagaimana pendekatan terpadu dapat diterapkan untuk meningkatkan ketahanan sistem pertanian di wilayah-wilayah rentan. Dengan demikian, hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi perumusan kebijakan dan strategi intervensi yang lebih adaptif dan responsif terhadap kebutuhan lokal.

Dalam kerangka pembangunan berkelanjutan, penting untuk menempatkan pertanian lahan kering sebagai prioritas dalam agenda pembangunan wilayah marginal. Mengingat bahwa wilayah semi arid cenderung memiliki tingkat kemiskinan yang lebih tinggi, kerentanan yang lebih besar terhadap bencana iklim, serta keterbatasan akses terhadap layanan publik dan infrastruktur, maka strategi peningkatan keberlanjutan pertanian di wilayah ini harus bersifat inklusif dan berbasis keadilan sosial. Hanya dengan pendekatan seperti inilah, pembangunan pertanian lahan kering di wilayah semi arid dapat berkontribusi secara nyata terhadap pengurangan kemiskinan, pelestarian lingkungan, dan pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs).

Pembahasan

Keberlanjutan sistem pertanian lahan kering di wilayah semi arid merupakan tantangan kompleks yang memerlukan pendekatan multidimensional. Wilayah semi arid ditandai oleh kondisi agroekologis yang ekstrem, seperti curah hujan rendah, suhu tinggi, dan ketersediaan air yang terbatas. Dalam konteks ini, pembahasan akan difokuskan pada tiga dimensi utama keberlanjutan: ekologis, sosial, dan ekonomi, serta keterkaitan antar dimensi tersebut dalam menunjang sistem pertanian yang adaptif dan tahan terhadap tekanan lingkungan.

1. Dimensi Ekologis: Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Ketahanan Lingkungan

Dimensi ekologis merupakan fondasi dari keberlanjutan sistem pertanian di lahan kering. Kunci utama dalam pengelolaan lahan pertanian di wilayah semi arid adalah efisiensi dalam penggunaan air dan konservasi tanah. Tanah di wilayah semi arid cenderung miskin bahan organik dan mudah terdegradasi oleh erosi angin maupun air. Oleh karena itu, praktik konservasi tanah seperti terasering, pemupukan organik, penanaman penutup tanah, dan rotasi tanaman menjadi strategi penting.

Ketersediaan air menjadi faktor pembatas utama dalam sistem pertanian lahan kering. Beberapa pendekatan seperti pemanenan air hujan (rainwater harvesting), irigasi tetes (drip irrigation), dan penggunaan varietas tanaman toleran kekeringan terbukti mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan air. Di beberapa wilayah, petani memanfaatkan cekungan kecil atau sumur resapan untuk menampung air selama musim hujan guna digunakan pada musim kering. Namun, keterbatasan akses terhadap teknologi dan investasi menjadi penghambat utama dalam adopsi inovasi ini.

Selain itu, keberagaman hayati lokal juga menjadi elemen penting dalam ketahanan ekosistem pertanian. Sistem pertanian monokultur yang marak diterapkan justru memperbesar risiko kerusakan ekosistem, karena menurunkan kemampuan lahan dalam mengatur siklus hara dan air. Diversifikasi pertanian, termasuk integrasi antara tanaman pangan, hortikultura, dan peternakan, dapat meningkatkan efisiensi sistem sekaligus memperkuat ketahanan terhadap perubahan iklim dan gangguan pasar.

2. Dimensi Sosial: Kapasitas Adaptif, Pengetahuan Lokal, dan Kelembagaan

Dimensi sosial keberlanjutan berkaitan erat dengan kapasitas masyarakat lokal dalam beradaptasi terhadap kondisi yang berubah. Petani di wilayah semi arid umumnya memiliki pengetahuan tradisional yang adaptif terhadap lingkungannya. Namun, tantangan modern seperti perubahan iklim, pasar global, dan transformasi demografis menuntut adanya penguatan kapasitas adaptif melalui pendidikan, pelatihan, dan penyuluhan pertanian yang kontekstual.

Pentingnya pengakuan terhadap pengetahuan lokal dalam pengelolaan lahan kering tidak dapat diabaikan. Dalam banyak kasus, petani memiliki sistem rotasi tanaman dan pola tanam tradisional yang terbukti berkelanjutan. Akan tetapi, proses modernisasi sering kali mengabaikan kearifan lokal dan justru memperkenalkan sistem pertanian yang kurang sesuai dengan kondisi setempat. Oleh karena itu, integrasi antara pengetahuan ilmiah dan lokal sangat penting dalam menyusun strategi adaptasi yang efektif.

Kelembagaan lokal, termasuk kelompok tani, koperasi, dan lembaga adat, memainkan peran penting dalam pengelolaan sumber daya bersama dan penyebaran inovasi. Kelembagaan yang kuat memungkinkan terciptanya mekanisme solidaritas sosial, distribusi informasi, dan akses terhadap bantuan teknis maupun keuangan. Dalam praktiknya, banyak wilayah semi arid memiliki kelembagaan yang lemah dan bergantung pada intervensi eksternal yang belum tentu berkelanjutan. Oleh karena itu, pemberdayaan kelembagaan lokal perlu menjadi agenda prioritas dalam pembangunan pertanian lahan kering.

3. Dimensi Ekonomi: Produktivitas, Akses Pasar, dan Diversifikasi Mata Pencaharian

Keberlanjutan ekonomi dalam pertanian lahan kering sangat dipengaruhi oleh produktivitas lahan dan stabilitas pendapatan petani. Salah satu tantangan utama adalah rendahnya produktivitas akibat keterbatasan input produksi dan rendahnya akses terhadap teknologi. Kondisi ini diperparah oleh fluktuasi harga hasil pertanian di pasar yang sering kali merugikan petani kecil.

Untuk menjamin keberlanjutan ekonomi, perlu dilakukan diversifikasi komoditas yang ditanam dan mata pencaharian yang dikembangkan. Diversifikasi tidak hanya berfungsi sebagai strategi adaptasi terhadap risiko iklim, tetapi juga membuka peluang pendapatan tambahan dari sektor non-pertanian, seperti agroindustri skala kecil, kerajinan tangan, dan ekowisata berbasis komunitas. Di beberapa wilayah, pengembangan produk olahan seperti keripik singkong, madu hutan, atau kain tenun lokal menjadi alternatif yang memberikan nilai tambah sekaligus memperkuat identitas lokal.

Akses pasar menjadi tantangan krusial. Petani di wilayah semi arid sering kali mengalami kesulitan dalam memasarkan hasil panennya karena keterbatasan infrastruktur, minimnya informasi harga, dan lemahnya posisi tawar. Untuk mengatasi hal ini, penguatan rantai nilai pertanian berbasis komunitas menjadi strategi yang menjanjikan. Melalui penguatan koperasi, pelatihan pemasaran, dan pemanfaatan teknologi informasi, petani dapat memperoleh akses pasar yang lebih baik dan meningkatkan pendapatannya secara berkelanjutan.

4. Sinergi Kebijakan dan Strategi Lintas Sektor

Pembangunan sistem pertanian berkelanjutan di wilayah semi arid tidak dapat dipisahkan dari peran kebijakan publik yang sinergis. Sayangnya, kebijakan pembangunan pertanian di banyak negara berkembang masih bersifat sektoral, top-down, dan kurang memperhatikan kondisi lokal. Untuk menjamin keberlanjutan, diperlukan integrasi kebijakan lintas sektor yang mencakup pertanian, kehutanan, air, energi, dan pembangunan wilayah.

Program pemerintah seperti bantuan subsidi pupuk dan benih perlu disesuaikan dengan konteks lokal agar benar-benar meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan. Selain itu, penguatan kapasitas pemerintah daerah dalam perencanaan dan pelaksanaan program pertanian berkelanjutan sangat penting, terutama dalam konteks desentralisasi.

Peran lembaga penelitian dan perguruan tinggi juga sangat strategis dalam menyediakan basis data ilmiah dan inovasi teknologi yang sesuai dengan karakteristik wilayah semi arid. Kemitraan antara sektor publik, swasta, dan masyarakat sipil dapat menjadi motor penggerak dalam mendorong transformasi sistem pertanian yang lebih inklusif, adaptif, dan tangguh.

5. Tantangan dan Peluang ke Depan

Keberlanjutan pertanian lahan kering di wilayah semi arid menghadapi tantangan yang tidak ringan. Perubahan iklim, tekanan demografi, degradasi lingkungan, dan ketimpangan akses terhadap sumber daya menjadi hambatan utama. Namun, di balik tantangan tersebut terdapat peluang besar untuk melakukan transformasi sistem pertanian menuju arah yang lebih berkelanjutan.

Teknologi digital, seperti sistem informasi geospasial, aplikasi prediksi iklim, dan platform perdagangan digital, membuka peluang untuk meningkatkan efisiensi dan keterhubungan petani dengan pasar dan sumber daya. Di sisi lain, meningkatnya kesadaran global terhadap pentingnya ketahanan pangan dan pelestarian lingkungan menjadi momentum untuk mengarusutamakan agenda pertanian berkelanjutan dalam kebijakan pembangunan nasional maupun internasional.

Kesimpulan

Keberlanjutan sistem pertanian lahan kering di wilayah semi arid merupakan isu strategis yang harus mendapat perhatian serius dalam agenda pembangunan pertanian nasional maupun regional. Sistem ini tidak hanya berperan dalam penyediaan pangan lokal, tetapi juga dalam menjaga keseimbangan ekologis serta ketahanan sosial-ekonomi masyarakat yang hidup di lingkungan yang rentan terhadap perubahan iklim dan degradasi sumber daya alam. Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa keberlanjutan sistem pertanian lahan kering sangat dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara dimensi ekologis, sosial, dan ekonomi.

Dari sisi ekologis, konservasi tanah dan air merupakan fondasi utama dalam menjaga produktivitas dan daya dukung lingkungan. Penerapan teknologi konservasi yang sesuai dengan kondisi lokal, seperti irigasi efisien dan pengelolaan bahan organik tanah, menjadi kunci untuk mengurangi risiko degradasi lahan. Selain itu, diversifikasi komoditas dan perlindungan keanekaragaman hayati lokal turut mendukung ketahanan ekosistem pertanian.

Dalam dimensi sosial, keberlanjutan sangat ditentukan oleh kapasitas adaptif masyarakat, keberdayaan kelembagaan lokal, dan pengakuan terhadap pengetahuan tradisional. Penguatan kapasitas petani melalui pendidikan, pelatihan, serta dukungan terhadap organisasi lokal perlu terus ditingkatkan agar sistem pertanian mampu beradaptasi terhadap dinamika lingkungan dan sosial yang terus berkembang.

Sementara itu, dari sisi ekonomi, keberlanjutan dicapai melalui peningkatan produktivitas, diversifikasi sumber pendapatan, dan penguatan akses pasar. Strategi ini tidak hanya memperkuat daya saing petani, tetapi juga menciptakan ketahanan ekonomi yang mampu mengurangi ketergantungan terhadap satu jenis komoditas atau musim tanam.

Ke depan, sinergi kebijakan lintas sektor sangat dibutuhkan untuk mendorong transformasi sistem pertanian lahan kering yang lebih berkelanjutan. Pendekatan integratif, partisipatif, dan berbasis bukti harus menjadi dasar dalam perumusan intervensi pembangunan. Dengan demikian, pertanian lahan kering di wilayah semi arid tidak hanya dapat bertahan dalam menghadapi tekanan lingkungan, tetapi juga mampu berkembang secara produktif, inklusif, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Saragih, M. (2004). Uji Varietas dan Sumber Inokulum Rhizobium sp Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L Merril) di Polibeg (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Hutapea, S. (2001). Analisis Agribisnis Kentang di Kabupaten Karo.
- Lubis, K. K. (2017). Tinjauan Yuridis Perjanjian Sewa Menyewa Kios Antara Pedagang dan Perusahaan Daerah Pasar (Studi di Pasar Petisah Kecamatan Medan Petisah) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Lubis, Y. (2017). Analisis Pengaruh Program Pelatihan, Etos Kerja dan Kepuasan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan di Kantor Direksi PT. Perkebunan Nusantara III (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Rahman, A. (2019). Efektivitas Aplikasi Mikoriza dan Pupuk Kimia Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Tantawi, A. R. (2018). Hidayah Untuk Berhaji.
- Hasibuan, S., & Simanullang, E. S. (2015). Analisis Usaha Budidaya Ayam Potong Di Desa Kepala Sungai Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Panggabean, E. L., & Pane, E. (2018). Pengaruh Konsentrasi Mikroorganisme Lokal Rebung Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L).
- Tantawi, A. R. (2019). Manfaat Puasa Untuk Kesehatan Rohani dan Jasmani.
- Lubis, Y. (2019). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepuasan Kerja Dan Implikasinya Terhadap Kinerja Karyawan Kebun Kelapa Sawit PT Langkat Nusantara Kepong (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Tantawi, A. R. (2018). Kesalehan Individual dan Sosial.
- Hutapea, S. (2004). Masalah Banjir Di Kota Medan dan Faktor yang Mempengaruhinya.
- Panggabean, E. (2004). Diktat Dasar Dasra Teknologi Benih.
- Lubis, Y. (2000). Pengendalian Hama Penggerek Batang Tebu Dengan Parasitoid Telur *Trichogramma* Spp.
- Rahman, A. (2022). Efektivitas Waktu Aplikasi Dan Dosis *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin Terhadap Mortalitas Hama Spodoptera frugiperda Pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.).
- Mardiana, S., & Panggabean, E. L. (2018). Aplikasi Edible Coating dari Pektin Kulit Kakao dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Carboxy Metil Cellulose (CMC) dan Gliserol untuk Mempertahankan Kualitas Buah Tomat Selama Penyimpanan.
- Panggabean, E. L., Simanullang, E. S., & Siregar, R. S. (2013). Analisis Model Produksi Padi, Ketersediaan Beras, Akses dan Pengeluaran Pangan Rumah Tangga Petani Padi di Desa Sei Buluh Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara Untuk Mewujudkan Ketahanan Pangan.
- Umar, S., & Harahap, G. (2002). Penyuluhan Kehutanan dan Faktor Sosial Ekonomi yang Mempengaruhi Pendapatan Petani di Sekitar Kawasan Hutan (Studi Kasus: Desa Tiga Dolok Kecamatan Dolok Panribuan Kabupaten Simalungun) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Indrawati, A. (2013). Berita Kegiatan Universitas Medan Area Periode Maret 2013.
- Harahap, G., & Pane, E. (2003). Pengaruh Sarana Produksi Terhadap Pendapatan Petani Padi Sawah (Studi Kasus: Desa Sidodadi Ramunia Kec. Beringin Kab. Deli Serdang).
- Indrawati, A. (2013). Pengaruh Berbagai Bahan Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Manis (*Brassica juncea* coss).
- Bate'e, M. (2019). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Jamur Tiram Pada Kombinasi Media Serbuk Limbah Pelepah Kelapa Sawit Dan Serbuk Gergaji (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Lubis, Y. (2019). Pengaruh Kepuasan Kerja dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pelaksana (Studi Kasus Distrik 2 PTPN IV).
- Panggabean, E. L. (2018). Aplikasi Pupuk Organik Kandang Sapi dan POC Rebung Bambu pada Media Tanah Ultisol Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L).
- Siregar, T. H., & Pane, E. (2014). Penerapan T-NATT Terhadap Petugas Pertanian untuk Diklat Agribisnis Tanaman Padi pada Unit Pelaksana Teknis Pelatihan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian (UPT PP SDMP) Dinas Pertanian Provinsi Sumatera Utara.
- Siregar, T. H., & Hutapea, S. (2017). Budidaya Pertanian Prinsip Pengelolaan Pertanian.
- Mardiana, S., & Pane, E. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Petroganik dan Mulsa Batang Pisang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.).
- Pane, E., Siregar, T., & Rahman, A. (2016). Kelangkaan Penyadap di Perkebunan Karet.

- Nobriama, R. A. (2019). pengaruh pemberian pupuk organik cair kandang kelinci dan kompos limbah baglog pada pertumbuhan bibit Kakao (*theobroma cacao* l.) Di polibeg (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Tantawi, R., & Kuswardani, R. A. (2013). Pedoman Penerbitan Jurnal Program Studi Universitas Medan Area.
- Lubis, Z., & Lubis, M. M. (2020). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Volume Ekspor Kopi Gayo (*Purpogegus Coffea* sp) dari Aceh Tengah ke Amerika Serikat (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Siregar, E. B. M., & Rahman, A. (2010). Analisis Strategi Pengembangan Hutan Rakyat dalam Rangka Memenuhi Kebutuhan Bahan Baku Industri Primer Hasil Hutan Kayu (IPHHK) di Kabupaten Deli Serdang.
- Banjarnahor, M. (2017). Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja.
- Hutapea, S. (2003). Keragaan Usahatani Kakao Rakyat di Sumatera Utara.
- Astuti, K., & Pane, E. (2012). Analisis Efisiensi Pemasaran Cabai Merah di Kabupaten Batu Bara.
- Kuswardani, R. A., & Parinduri, S. (2009). Keanekaragaman Predator Parasit Patogen dan Ptensinya: Landasan Empiris Bagi Penyusunan Program Pengendalian Hayati Ulat Api di Perkebunan Kelapa Sawit.
- Tantawi, A. R. (2019). Melakukan Pengendalian Diri dan Kaitannya Dengan Pembangunan Kewibawaan Kita Sebagai Manusia.
- Rahman, A., & Pane, E. (2009). Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bayam (*Amaranthus* sp).
- Siregar, T., & Pane, E. (2012). Hubungan antara Kedisiplinan Kerja dan Produktivitas Karyawan Bagian Tanaman di Kantor Direksi PT. Perkebunan Nusantara III Medan.
- Pane, E. (2006). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Cair Orgnaik KK-1 Dengan Berbagai Waktu Pemberian Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineesis* Jack) di Pembibitan Utama.
- Panggabean, E. (2007). Pengaruh Media Tumbuh dan Pupuk Daun Gandasil D Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Anggrek Tanah (*Vanda Douglas*).
- Hutapea, S. (2001). Penyuluhan Pembangunan Melalui Komunikasi Dalam Upaya Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Desa.
- Panggabean, E. L., Simanullang, E. S., & Siregar, R. S. (2013). Analisis Model Produksi Padi, Ketersediaan Beras, Akses dan Pengeluaran Pangan Rumah Tangga Petani Padi di Desa Sei Buluh Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara Untuk Mewujudkan Ketahanan Pangan.
- Harahap, G. (2003). Analisis Perbandingan Produksi dan Pendapatan Petani Padi Sawah antara Anggota Penangkar dengan Non Anggota Penangkar (Studi Kasus: Petani Padi Sawah di Desa Lubuk Rotan, Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Deli Serdang) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Indrawati, A. (2016). Berita Kegiatan UMA Periode Desember 2016.
- Hutapea, S. (2000). Manfaat Penginderaan Jauh Dalam Pemetaan Geologi.
- Saleh, K., Lubis, M. M., Siregar, N. S. S., & Lubis, S. N. (2012). Model Persamaan Struktural (SEM) Industri Pengolahan Hasil Laut Rumah Tangga Nelayan di Kabupaten Langkat Dalam Rangka Peningkatan Pendapatan Daerah dan Penyerapan Tenaga Kerja di Sumatera Utara.
- Rahman, A., & Pane, E. (2007). Profil Agribisnis Tanaman Hias di Kota Medan Provinsi Sumatera Utara.
- Siregar, M. E., Matondang, A., Kusmanto, H., Mardiana, S., Noor, Z., Ramdan, D., ... & Kuswardhani, R. (2011). Pedoman Kode Etik Dosen Universitas Medan Area.
- Rahman, A., & Pane, E. (2010). Analisis Perkembangan Agribisnis Tanaman Hias di Kabupaten Deli Serdang.
- Saraswaty, R., Barky, N. Y., & Banjarnahor, M. (2021). Pola Pengembangan Perumahan dan Pemukiman di Kota Medan.
- Tantawi, A. R. (2016). Pengembangan Kentang di Dataran medium Sebagai Upaya Peningkatan Produksi Kentang Nasional.
- Kuswardani, R. A. (2008). Studi Ekobiologi Tikus Pohon (*Rattus Tiomanicus*) Pada Ekosistem Perkebunan Kelapa Sawit Sebagai Dasar Pengendaliannya.
- Rahman, A., & Hasibuan, S. (2004). Respon Pemberian Pupuk Daun Multimicro dan Emaskulasi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Baby Corn (*Zea mays* Linn) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Hasibuan, S., & Aziz, R. (2019). Pengaruh Pemangkasan Cabang dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).

- Lubis, M. M., & Saleh, K. (2022). Analisis Nilai Tambah dan Kelayakan Usaha Pengolahan Ikan Asin (Studi Kasus: Desa Percut, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Lubis, Z., & Hasibuan, S. (2020). Analisis Komparasi Kinerja dan Variabel Lingkungan antara Penggunaan Pupuk Organik dan Anorganik di PT Eastern Sumatra Indonesia (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Rahman, A., & Hasibuan, S. (2004). Respon Pemberian Pupuk Daun Multimicro dan Emaskulasi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Baby Corn (*Zea mays* Linn) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Banjarnahor, M. (2009). Buku Penuntun Praktikum Analisa Perancangan Kerja Modul 2 Perancangan System Kerja.
- Lubis, Y. (2020). Strategi Pengembangan Usaha Peternakan Kambing di Kabupaten Batubara (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).