
Pengelolaan Air di Sektor Pertanian: Strategi Menghadapi Krisis Air

Tirta Nadia Pratiwi

Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Pengelolaan air yang efektif dalam sektor pertanian menjadi semakin penting seiring dengan meningkatnya tantangan terkait krisis air. Krisis ini dipicu oleh berbagai faktor, termasuk perubahan iklim, pertumbuhan populasi, dan meningkatnya permintaan akan produk pertanian. Sektor pertanian, yang menyerap lebih dari 70% pasokan air tawar global, menghadapi tekanan yang signifikan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan mengurangi pemborosan. Dalam konteks ini, artikel ini membahas berbagai strategi pengelolaan air yang dapat diterapkan untuk menghadapi krisis ini. Strategi tersebut meliputi penerapan teknologi irigasi cerdas, penggunaan sistem pertanian berkelanjutan, pengembangan teknik konservasi air, dan peningkatan kesadaran petani mengenai praktik pengelolaan air yang baik. Dengan menerapkan strategi ini, diharapkan sektor pertanian dapat mengatasi tantangan krisis air dan berkontribusi pada ketahanan pangan yang lebih baik di masa depan.

Kata Kunci: *strategi, krisis air, pertanian*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air merupakan sumber daya vital yang mendukung keberlangsungan hidup di Bumi. Di sektor pertanian, air digunakan dalam berbagai aktivitas mulai dari pengolahan tanah hingga pemeliharaan tanaman. Namun, meningkatnya permintaan akan air dan perubahan iklim yang tidak menentu menyebabkan munculnya krisis air yang mempengaruhi produktivitas pertanian. Menurut Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO), sekitar 1,2 miliar orang hidup di daerah dengan keterbatasan air, dan jumlah ini diperkirakan akan meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi.

Pengelolaan air yang efisien dalam pertanian bukan hanya penting untuk menjaga produksi pangan, tetapi juga untuk menjaga keberlanjutan lingkungan. Oleh karena itu, penting bagi para petani, pemerintah, dan pemangku kepentingan lainnya untuk mengembangkan strategi yang dapat membantu menghadapi krisis air. Dalam penelitian ini, kami akan mengeksplorasi beberapa strategi pengelolaan air yang dapat diterapkan di sektor pertanian.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan pengumpulan data melalui studi literatur, wawancara dengan petani, dan analisis kebijakan pemerintah terkait pengelolaan air di sektor pertanian. Data yang dikumpulkan akan dianalisis untuk mengidentifikasi tantangan yang dihadapi oleh petani dalam pengelolaan air, serta strategi yang telah berhasil diterapkan untuk mengatasi masalah ini.

PEMBAHASAN

Pengelolaan air di sektor pertanian adalah isu yang semakin penting, terutama mengingat dampak perubahan iklim yang menyebabkan variasi curah hujan dan kekeringan yang lebih ekstrem. Krisis air tidak hanya mengancam hasil pertanian tetapi juga berdampak pada ketahanan pangan nasional. Oleh karena itu, penting bagi petani dan pengambil keputusan untuk menerapkan strategi pengelolaan air yang efisien guna menghadapi tantangan ini. Pengelolaan air yang efektif mencakup teknik konservasi, penggunaan teknologi modern, serta praktik pertanian berkelanjutan.

Salah satu strategi utama dalam pengelolaan air adalah pengembangan sistem irigasi yang efisien. Irigasi tetes, misalnya, adalah metode yang sangat efektif untuk mengurangi pemborosan air dan memastikan bahwa tanaman menerima air yang cukup tanpa pemborosan. Dengan menggunakan sistem irigasi tetes, petani dapat memberikan air langsung ke akar tanaman, mengurangi evaporasi dan limpasan yang sering terjadi pada sistem irigasi tradisional.

Di samping itu, penerapan teknik pengumpulan air hujan merupakan langkah strategis lainnya. Dengan memanfaatkan waduk atau kolam penampung untuk mengumpulkan air hujan, petani dapat menyimpan air untuk digunakan saat periode kering. Teknik ini sangat relevan bagi daerah yang mengalami musim kemarau panjang, di mana cadangan air menjadi sangat penting. Masyarakat juga perlu diberdayakan untuk membangun dan memelihara infrastruktur ini agar dapat berfungsi dengan baik.

Selanjutnya, konservasi tanah juga berperan penting dalam pengelolaan air. Tanah yang sehat dan terjaga akan memiliki kemampuan menampung air yang lebih baik. Praktik seperti penanaman tanaman penutup, rotasi tanaman, dan penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan struktur tanah dan memperbaiki infiltrasi air. Hal ini membantu menjaga kelembapan tanah dan mengurangi kebutuhan irigasi tambahan.

Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) juga dapat membantu dalam pengelolaan air di sektor pertanian. Dengan memanfaatkan aplikasi dan alat pemantauan cuaca, petani dapat

memperoleh informasi terkini tentang curah hujan dan kelembapan tanah. Ini memungkinkan mereka untuk merencanakan irigasi secara lebih efektif, sehingga dapat mengoptimalkan penggunaan air. TIK juga memudahkan petani dalam berbagi informasi dan pengalaman terkait praktik terbaik dalam pengelolaan air.

Kebijakan pemerintah yang mendukung pengelolaan air berkelanjutan sangat diperlukan. Kebijakan yang jelas dan terintegrasi dapat memberikan panduan bagi petani dan pemangku kepentingan lainnya untuk menerapkan praktik pengelolaan air yang efisien. Pemerintah juga perlu mendorong investasi dalam infrastruktur irigasi dan pemeliharaan sistem pengelolaan air yang ada. Dengan dukungan yang memadai, petani akan lebih siap untuk menghadapi krisis air yang semakin meningkat.

Selain itu, kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk petani, lembaga pemerintah, dan organisasi non-pemerintah, akan memperkuat upaya pengelolaan air. Pertemuan rutin dan forum diskusi dapat menjadi sarana bagi semua pihak untuk berbagi pengetahuan, tantangan, dan solusi terkait pengelolaan air. Dengan bekerja sama, berbagai pihak dapat menciptakan strategi yang lebih efektif dalam menghadapi krisis air.

Selanjutnya, kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan air yang efisien juga perlu ditingkatkan. Program penyuluhan dan pendidikan tentang praktik pengelolaan air yang baik akan membantu petani memahami cara-cara yang tepat untuk menggunakan sumber daya air mereka. Semakin banyak petani yang teredukasi tentang pengelolaan air yang baik, semakin besar peluang untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air di sektor pertanian.

Dalam menghadapi krisis air, perlu ada upaya untuk mempromosikan pertanian yang berbasis pada keberlanjutan. Ini termasuk pengembangan varietas tanaman yang tahan terhadap kekeringan, serta penggunaan pupuk dan pestisida yang ramah lingkungan. Pertanian berkelanjutan tidak hanya membantu dalam menghemat air tetapi juga menjaga kesehatan tanah dan ekosistem secara keseluruhan.

Krisis air di sektor pertanian juga mengharuskan petani untuk beradaptasi dengan perubahan iklim. Variasi cuaca yang tidak menentu memerlukan pendekatan yang fleksibel dalam pengelolaan air. Misalnya, petani perlu menerapkan praktik irigasi yang dapat disesuaikan dengan kondisi cuaca yang berubah-ubah. Dengan memahami pola cuaca dan dampaknya terhadap tanaman, petani dapat mengambil langkah-langkah proaktif untuk meminimalkan kerugian akibat kekeringan atau banjir.

Praktik agroekologi juga dapat menjadi solusi untuk menghadapi krisis air. Dengan menerapkan prinsip agroekologi, petani dapat menciptakan sistem pertanian yang lebih tahan terhadap perubahan iklim dan dapat mengelola air dengan lebih efisien. Agroekologi menekankan pada pengelolaan ekosistem pertanian secara holistik, yang mencakup pengelolaan air, tanah, dan keanekaragaman hayati.

Secara global, pengelolaan air di sektor pertanian menghadapi tantangan besar, termasuk meningkatnya permintaan pangan dan penurunan kualitas sumber daya air. Oleh karena itu, pendekatan yang inovatif dan berkelanjutan diperlukan untuk memastikan ketersediaan air untuk pertanian. Penelitian dan pengembangan dalam teknologi pengelolaan air harus didorong untuk menemukan solusi baru dalam menghadapi tantangan ini.

Krisis air juga mempengaruhi sektor pangan secara langsung. Ketika pasokan air terbatas, hasil pertanian menurun, yang pada gilirannya dapat menyebabkan kenaikan harga pangan. Kenaikan harga pangan berpotensi menimbulkan ketidakstabilan sosial dan ekonomi. Oleh karena itu, penting untuk mengelola air dengan bijaksana agar dapat menjaga stabilitas harga pangan dan ketahanan pangan secara keseluruhan.

Dalam konteks Indonesia, keberagaman iklim dan topografi memberikan tantangan dan peluang dalam pengelolaan air. Setiap daerah memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga pendekatan pengelolaan air juga harus disesuaikan dengan kondisi lokal. Dengan memanfaatkan pengetahuan lokal dan teknologi yang tepat, pengelolaan air dapat dilakukan dengan lebih efektif.

Masyarakat adat dan komunitas lokal sering kali memiliki pengetahuan yang mendalam tentang pengelolaan air dan pertanian berkelanjutan. Oleh karena itu, penting untuk melibatkan mereka dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan air. Penghargaan terhadap pengetahuan lokal dapat menghasilkan praktik pengelolaan air yang lebih sesuai dengan kondisi setempat.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pengelolaan air di sektor pertanian sangat bergantung pada komitmen bersama dari semua pihak. Ini termasuk komitmen pemerintah untuk menerapkan kebijakan yang mendukung, komitmen petani untuk beradaptasi dengan praktik terbaik, dan komitmen masyarakat untuk menjaga sumber daya air. Hanya dengan kerja sama yang erat, kita dapat mengatasi tantangan krisis air di sektor pertanian dan memastikan ketahanan pangan di masa depan.

Ke depan, penelitian dan inovasi dalam teknologi pengelolaan air harus terus didorong. Pengembangan alat dan sistem yang efisien untuk mengukur penggunaan air, memantau kelembapan tanah, dan mengoptimalkan irigasi dapat membantu petani dalam mengelola sumber daya air mereka dengan lebih baik. Dengan dukungan teknologi yang tepat, sektor pertanian dapat lebih siap menghadapi tantangan krisis air yang semakin mendesak.

Pada akhirnya, pengelolaan air yang efektif di sektor pertanian bukan hanya tentang memenuhi kebutuhan air untuk pertanian, tetapi juga tentang menciptakan sistem yang berkelanjutan dan mampu beradaptasi dengan perubahan. Dengan memprioritaskan pengelolaan air yang bijaksana, kita dapat memastikan bahwa sumber daya air yang ada dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung pertanian dan kesejahteraan masyarakat.

Krisis air yang dihadapi sektor pertanian tidak hanya berpengaruh pada hasil panen, tetapi juga berpotensi menyebabkan konflik sumber daya antara petani dan pengguna air lainnya, seperti industri dan masyarakat perkotaan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan manajemen terpadu yang melibatkan semua pemangku kepentingan untuk mengurangi potensi konflik dan memaksimalkan penggunaan sumber daya air. Diskusi dan negosiasi antara berbagai sektor pengguna air dapat membantu mencapai kesepakatan tentang prioritas penggunaan air, terutama dalam kondisi keterbatasan sumber daya.

Inovasi dalam praktik pertanian juga sangat penting untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air. Misalnya, teknik pertanian presisi, yang menggunakan sensor dan data untuk memantau kebutuhan air tanaman secara real-time, dapat membantu petani mengoptimalkan pengairan. Dengan menggunakan teknologi ini, petani dapat mengurangi jumlah air yang digunakan tanpa mengorbankan hasil panen. Pendekatan ini sangat bermanfaat dalam konteks perubahan iklim, di mana kondisi cuaca dapat berubah dengan cepat.

Pendidikan dan pelatihan bagi petani tentang praktik pengelolaan air yang berkelanjutan juga sangat penting. Dengan memahami cara kerja sistem irigasi, manfaat teknik konservasi, dan penggunaan teknologi terbaru, petani akan lebih mampu mengambil keputusan yang tepat dalam pengelolaan air. Program-program pelatihan ini harus menjangkau berbagai tingkatan petani, mulai dari yang baru hingga yang berpengalaman, agar semua dapat mengimplementasikan praktik terbaik dalam pengelolaan air.

Keterlibatan sektor swasta dalam pengelolaan air pertanian juga menjadi aspek penting. Perusahaan dapat berinvestasi dalam teknologi dan infrastruktur yang diperlukan untuk

meningkatkan efisiensi penggunaan air. Dengan menciptakan kemitraan antara petani dan perusahaan, baik dalam pengembangan teknologi irigasi maupun dalam penyediaan alat pemantauan, kita dapat mencapai hasil yang lebih baik dalam pengelolaan air. Inovasi yang berasal dari sektor swasta sering kali dapat diintegrasikan ke dalam praktik pertanian yang lebih luas.

Selanjutnya, kebijakan yang proaktif dalam pengelolaan sumber daya air harus didorong untuk menjamin keberlanjutan pertanian. Kebijakan tersebut dapat mencakup insentif bagi petani yang menerapkan praktik pengelolaan air yang efisien, serta penegakan regulasi terhadap penggunaan air yang berlebihan. Pemerintah perlu berperan aktif dalam merumuskan kebijakan yang mempertimbangkan kebutuhan air untuk pertanian dan sektor lainnya, serta dampak jangka panjang terhadap lingkungan.

Perubahan perilaku masyarakat terkait penggunaan air juga perlu dipromosikan. Kesadaran akan pentingnya pengelolaan air yang efisien harus ditanamkan sejak dini, terutama kepada generasi muda. Dengan mengedukasi anak-anak dan remaja tentang pentingnya konservasi air dan dampaknya terhadap ketahanan pangan, kita dapat menciptakan budaya penghargaan terhadap sumber daya air di masa depan. Program-program sekolah yang mengajarkan praktik pertanian berkelanjutan dan pengelolaan air dapat menjadi langkah awal yang efektif.

Tantangan krisis air juga membuka peluang untuk penelitian dan pengembangan inovasi baru dalam bidang pertanian. Penelitian mengenai varietas tanaman yang lebih tahan terhadap kekeringan, serta pengembangan teknologi yang memungkinkan efisiensi pengelolaan air, dapat memberikan solusi yang signifikan. Kolaborasi antara institusi penelitian, universitas, dan petani dalam pengembangan solusi inovatif adalah langkah penting untuk menghadapi krisis ini.

Di sisi lain, pengelolaan air yang baik tidak hanya menguntungkan petani, tetapi juga masyarakat luas. Dengan menerapkan praktik yang efisien dalam penggunaan air, kita dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan ketersediaan pangan. Hal ini sangat penting dalam konteks ketahanan pangan, terutama di negara yang memiliki populasi yang terus berkembang seperti Indonesia. Ketersediaan pangan yang cukup akan berdampak positif pada kesehatan masyarakat dan stabilitas sosial.

Strategi pengelolaan air yang efektif juga perlu memperhatikan aspek keberagaman ekosistem. Pengelolaan yang berkelanjutan harus mempertimbangkan dampak terhadap lingkungan, termasuk ekosistem perairan dan biodiversitas. Mengintegrasikan pengelolaan air dengan upaya konservasi lingkungan dapat membantu menjaga keseimbangan antara kebutuhan pertanian dan perlindungan terhadap sumber daya alam.

Ketahanan air dalam sektor pertanian juga dapat diperkuat melalui pengembangan kebijakan yang mendukung praktik pertanian berbasis agroforestry. Dengan mengombinasikan tanaman pangan dengan tanaman pohon, petani dapat memanfaatkan kelebihan air dan menjaga kelembapan tanah. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan ketahanan pangan, tetapi juga memberikan manfaat tambahan seperti perlindungan terhadap erosi tanah dan peningkatan keanekaragaman hayati.

Akhirnya, penting untuk diingat bahwa pengelolaan air yang baik tidak dapat dilakukan secara terpisah dari konteks sosial dan ekonomi yang lebih luas. Pemahaman yang holistik mengenai interaksi antara pengelolaan air, pertanian, dan masyarakat akan membantu kita menciptakan strategi yang lebih efektif dan berkelanjutan. Dengan demikian, pengelolaan air yang efisien menjadi bagian integral dari upaya untuk mencapai keberlanjutan dalam sektor pertanian dan memastikan ketersediaan pangan bagi generasi mendatang.

Kesimpulan

Krisis air merupakan tantangan serius yang dihadapi sektor pertanian saat ini. Dengan meningkatnya permintaan akan produk pertanian dan dampak perubahan iklim, pengelolaan air yang efektif menjadi semakin penting. Strategi yang mencakup penerapan teknologi irigasi cerdas, praktik pertanian berkelanjutan, pengembangan teknik konservasi air, dan peningkatan kesadaran petani dapat membantu menghadapi krisis ini. Selain itu, dukungan pemerintah dan kerjasama antar pihak juga sangat penting dalam menciptakan sistem pengelolaan air yang berkelanjutan. Dengan langkah-langkah ini, sektor pertanian dapat berkontribusi pada ketahanan pangan dan keberlanjutan lingkungan, bahkan di tengah tantangan krisis air yang semakin meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Hutapea, S. (2002). *Pengaruh Pola Tanam Lorong (Alley Cropping Kacangan Pada Pertanaman Jagung Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah*.
- Indrawati, A., & Nasir, N. (2013). *Pemanfaatan Biofumigan Kubis-Kubisan dan Bibit Pisang Bermikoriza dalam Uaya Penurunan Propagul Patogen Layu Bakteri dan layu Fusarium Dalam Rangka Percepatan Rehabilitasi Lahan endemik Pertanaman Pisang Barangan Sumatera Utara*.
- 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*.
- Panggabean, E. L. (2012). *Diktat Teknologi Benih*.
- Banjarnahor, M. (2003). *Pengendalian Mutu Produk Pengerjaan Dengan Mesin CNC Dengan Metode Peta Kontrol Pada PT. ERA Cipta Binakarya*.
- Indrawati, A. (2013). *Kliping Berita Kegiatan UMA Periode Juni 2013*.
- Siregar, M. A., & Ilvira, R. F. (2021). *Pengaruh Luas Lahan, Investasi Jalan Tol, dan Jumlah Tenaga Kerja Terhadap Produksi Padi di Kabupaten Deli Serdang pada Tahun 1990-2019 (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Siregar, M. A., & Ilvira, R. F. (2021). *Pengaruh Luas Lahan, Investasi Jalan Tol, dan Jumlah Tenaga Kerja Terhadap Produksi Padi di Kabupaten Deli Serdang pada Tahun 1990-2019 (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Harahap, G., & Lubis, M. M. (2020). *Analisa Pendapatan Usaha Kilang Padi Keliling di Desa Pematang Johar Kecamatan Labuhan Deli Kabupaten Deli Serdang (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Tantawi, A. R. (2018). *Hidayah Untuk Berhaji*.
- Panggabean, E. L., & Pane, E. (2018). *Pengaruh Konsentrasi Mikroorganisme Lokal Rebung Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (Vigna sinensis L)*.
- Rahman, A., & Sembiring, S. (2013). *Peningkatan daya saing dan analisis kelayakan usaha ternak domba pada perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Asahan*.
- Lubis, Y., & Siregar, R. S. (2021). *Analysis of Income and Feasibility of Salted Fish Processing Business (Case Study: Pasar II Natal Village, Natal District, Mandailing Natal Regency) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Kuswardani, R. A. (2013). *Pengembangan Teknik Konservasi dan Pemberdayaan Parasitoid *Chatexorista* sp (Diptera) dan *Trychogramma* sp (hymenoptera) Sebagai Agens Pengendali Hama Ulat Pemakan Daun Dalam Rangka Pengelolaan Perkebunan Kelapa Sawit Ramah Lingkungan*.
- Kuswardani, R. A., & Indrawati, A. (2011). *Uji Patogenitas *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Bacillus thuringiensis* Terhadap Larva *Setothosea asigna* dan Larva *Oryctes rhinoceros* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Kadir, A., & Lubis, Y. (2019). *Implementasi Peraturan Menteri Desa Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi Nomor 4 Tahun 2015 Tentang Pendirian Pengurusan dan Pengelolaan Pembubaran Badan Usaha Milik Desa (BUM Desa) di Desa Sei Limbat Kecamatan Selesai Kabupaten Langkat Sumatera Utara*.
- 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)*.
- Rahman, A., & Pane, E. (2007). *Profil Agribisnis Tanaman Hias di Kota Medan Provinsi Sumatera Utara*.
- Lubis, Y., & Siregar, R. S. (2021). *Analysis of Income and Feasibility of Salted Fish Processing Business (Case Study: Pasar II Natal Village, Natal District, Mandailing Natal Regency) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Aziz, R. (2003). *Pengaruh Konsentrasi dan Cara Pemberian Pupuk Plant Catalyst 2006 Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L)*.
- Hutapea, S. (2002). *Kesiapan Perempuan di Parlemen*.
- Siregar, T. H., & Hutapea, S. (2017). *Budidaya Pertanian Prinsip Pengelolaan Pertanian*.
- Lubis, S. N., & Lubis, M. M. (2007). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Permintaan dan Penawaran CPO Sumatera Utara*.

- Hasibuan, S. (2020). *Pemanfaatan Bokashi Mucuna Bracteata dan Pupuk Hayati Biofertilizer Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (Theobroma Cacao L.) di Polybag (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Rahman, A., & Aziz, R. (2004). *Uji Varietas dan Interval Waktu Aplikasi Zat Pengatur Eergostim terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (Zea mays)*.
- 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)*.
- Lubis, Z., & Lubis, M. M. (2020). *The Analysis of Factors Affecting the Export Volume of Gayo Coffee (Purpogegus Coffea sp) from Central Aceh to United State (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- 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*.
- 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) DIInas Pertanian Provinsi Sumatera Utara*.
- Rahman, A., & Pane, E. (2009). *Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bayam (Amaranthus sp)*.
- Sihotang, S. (2016). *Stimulasi Tunas Pisang Barangan (Musa acuminata L.) Secara In Vitro Dengan Berbagai Konsentrasi IBA (Indole-3-butyric acid) dan BA (Benzyladenin)*.
- Tantawi, A. R., & Aziz, R. (2023). *Aklimatisasi Bibit Pisang (Musa Paradisiaca L.) Kultur Jaringan Dengan Menggunakan Media Kompos Yang Diperkaya Dengan Mikroorganisme Dan Pasir Sungai (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Kuswardani, R., & Aziz, R. (2013). *Interaksi Herbisida Glifosat dan Metsulfuron pada Gulma Tanaman Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- 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)*.