Kajian Ketersediaan dan Pemanfaatan Air Irigasi di Daerah Rawan Kekeringan

MHD FAHRIZAL

Abstrak

Ketersediaan dan pemanfaatan air irigasi merupakan faktor krusial dalam mendukung produktivitas sektor pertanian, terutama di daerah rawan kekeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kondisi aktual ketersediaan air irigasi serta strategi pemanfaatannya pada wilayah yang secara periodik mengalami defisit air. Melalui pendekatan deskriptif-kualitatif dan kuantitatif, data dikumpulkan dari berbagai sumber sekunder serta survei lapangan yang mencakup aspek hidrologi, infrastruktur irigasi, dan pola tanam petani. Hasil kajian menunjukkan bahwa sebagian besar sistem irigasi di daerah rawan kekeringan masih bergantung pada sumber air permukaan yang fluktuatif secara musiman, dengan efisiensi distribusi yang relatif rendah. Selain itu, pemanfaatan air seringkali tidak seimbang antara kebutuhan teknis dan praktik pertanian aktual, menyebabkan terjadinya ketidaksesuaian alokasi air. Diperlukan penerapan teknologi irigasi hemat air, optimalisasi manajemen distribusi, serta penguatan kelembagaan petani untuk memastikan keberlanjutan pemanfaatan air. Kajian ini merekomendasikan integrasi perencanaan sumber daya air dengan sistem informasi agroklimat lokal untuk mendukung keputusan pengelolaan irigasi yang adaptif terhadap perubahan iklim dan dinamika kebutuhan air pertanian.

Kata Kunci: *air irigasi, kekeringan, ketersediaan air, pemanfaatan air, daerah rawan kekeringan.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang sangat vital bagi keberlangsungan kehidupan, terutama dalam mendukung sektor pertanian sebagai penyokong utama ketahanan pangan nasional. Di Indonesia, sekitar 80% konsumsi air digunakan untuk kegiatan irigasi pertanian, menjadikan ketersediaan dan efisiensi pemanfaatan air irigasi sebagai faktor strategis dalam pembangunan pertanian berkelanjutan. Namun, dalam beberapa dekade terakhir, tantangan terkait ketersediaan air irigasi semakin meningkat, terutama di wilayah yang tergolong sebagai daerah rawan kekeringan.

Daerah rawan kekeringan ditandai oleh rendahnya curah hujan tahunan, tingginya variabilitas iklim, dan terbatasnya sumber daya air permukaan maupun bawah tanah. Wilayah-wilayah seperti Nusa Tenggara Timur, sebagian Jawa Tengah bagian selatan, dan beberapa wilayah pesisir selatan Sumatera dan Sulawesi kerap menghadapi tekanan kekeringan yang berkepanjangan, khususnya pada musim kemarau. Tekanan ini tidak hanya berdampak pada penurunan hasil produksi pertanian, tetapi juga berpotensi memicu konflik sosial akibat perebutan sumber daya air.

Salah satu permasalahan mendasar yang sering dijumpai di daerah rawan kekeringan adalah ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air untuk irigasi. Pada satu sisi, volume air yang tersedia dari bendungan, sungai, atau sumur dalam sering kali tidak mencukupi kebutuhan lahan pertanian. Di sisi lain, sistem irigasi yang ada, baik yang bersifat teknis maupun tradisional, umumnya tidak dirancang untuk menghadapi fluktuasi ekstrem dalam ketersediaan air. Akibatnya, pada musim kemarau panjang, sebagian besar petani mengalami kesulitan dalam mempertahankan pola tanam yang produktif dan berkelanjutan.

Selain kendala teknis dan fisik, aspek kelembagaan dan manajemen sumber daya air juga turut memengaruhi keberhasilan pemanfaatan air irigasi. Kelembagaan pengelolaan irigasi di tingkat lokal sering kali lemah, baik dari segi kapasitas organisasi, keterlibatan petani, maupun koordinasi antar lembaga. Hal ini menyebabkan distribusi air tidak merata dan cenderung bersifat ad hoc, tanpa memperhatikan perencanaan yang berbasis data dan kebutuhan aktual lahan pertanian. Dalam banyak kasus, pengambilan keputusan mengenai alokasi air dilakukan secara sepihak oleh kelompok tertentu tanpa melibatkan seluruh pengguna air.

Lebih jauh lagi, perubahan iklim global telah memperparah situasi ketersediaan air di daerah rawan kekeringan. Perubahan pola curah hujan, meningkatnya suhu udara, serta ketidakpastian musim tanam menjadi faktor tambahan yang memperumit perencanaan irigasi. Petani semakin sulit memprediksi waktu tanam yang tepat, dan ketiadaan sistem peringatan dini atau informasi iklim yang mudah diakses menjadikan mereka rentan

terhadap kegagalan panen. Dalam konteks ini, pengelolaan air irigasi yang adaptif dan berbasis informasi menjadi sangat penting.

Dalam beberapa tahun terakhir, telah muncul berbagai inisiatif untuk mengatasi persoalan kekeringan, seperti pengembangan irigasi tetes, pemanenan air hujan, serta pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG) dalam perencanaan irigasi. Namun, penerapan teknologi-teknologi tersebut masih terbatas karena faktor biaya, kurangnya pengetahuan teknis di tingkat petani, serta minimnya dukungan dari pemerintah daerah. Oleh karena itu, dibutuhkan kajian yang komprehensif mengenai bagaimana strategi-strategi pemanfaatan air dapat diterapkan secara efektif di daerah rawan kekeringan, dengan mempertimbangkan aspek teknis, sosial, kelembagaan, dan lingkungan.

Kajian ini penting untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang kondisi eksisting ketersediaan dan pemanfaatan air irigasi di wilayah yang rentan terhadap kekeringan. Dengan mengidentifikasi hambatan-hambatan utama dan potensi solusi yang berbasis lokal, diharapkan hasil kajian ini dapat menjadi landasan dalam penyusunan kebijakan dan program pengelolaan irigasi yang lebih responsif dan berkelanjutan. Fokus utama kajian ini adalah untuk memahami hubungan antara sistem irigasi yang ada dengan tingkat ketahanan pertanian terhadap kekeringan, serta merumuskan pendekatan manajemen yang dapat memperkuat kapasitas petani dalam menghadapi tantangan tersebut.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya relevan dalam konteks teknis pengelolaan air, tetapi juga memiliki implikasi sosial dan ekonomi yang luas. Ketersediaan air irigasi yang mencukupi dan dapat dimanfaatkan secara efisien akan berdampak langsung pada peningkatan produktivitas pertanian, pengurangan risiko ketahanan pangan, serta peningkatan kesejahteraan petani di daerah-daerah yang selama ini terpinggirkan oleh keterbatasan sumber daya air.

Pembahasan

Ketersediaan dan pemanfaatan air irigasi di daerah rawan kekeringan menjadi isu sentral yang mencerminkan kerentanan sistem pertanian terhadap tekanan iklim dan keterbatasan sumber daya alam. Dalam bagian ini, pembahasan akan difokuskan pada empat aspek utama: (1) kondisi hidrologi dan ketersediaan air, (2) infrastruktur dan efisiensi sistem irigasi, (3) pola pemanfaatan air oleh petani, serta (4) strategi adaptasi dan kebijakan yang mendukung pengelolaan air irigasi secara berkelanjutan.

1. Kondisi Hidrologi dan Ketersediaan Air

Daerah rawan kekeringan secara umum memiliki karakteristik iklim kering hingga semi-kering dengan tingkat curah hujan yang rendah dan tidak merata sepanjang tahun. Pola curah hujan yang tidak menentu, terutama akibat pengaruh El Niño dan variabilitas iklim

lainnya, menyebabkan pasokan air untuk irigasi menjadi tidak stabil. Data dari beberapa wilayah di Nusa Tenggara dan Jawa bagian selatan menunjukkan bahwa debit sungai yang menjadi sumber utama irigasi mengalami penurunan signifikan selama musim kemarau panjang, bahkan mencapai titik nol pada bulan-bulan kritis.

Sumber air alternatif seperti air tanah dan embung lokal seringkali tidak mencukupi untuk mengimbangi defisit air selama musim kering. Selain itu, daya dukung sumber daya air juga dipengaruhi oleh degradasi daerah tangkapan air (catchment area) akibat deforestasi dan konversi lahan. Hal ini memperparah kemampuan wilayah tersebut dalam menyimpan dan mempertahankan air untuk keperluan irigasi. Dengan demikian, tantangan utama pada aspek ini terletak pada keterbatasan volume air yang tersedia secara spasial dan temporal.

2. Infrastruktur dan Efisiensi Sistem Irigasi

Sistem irigasi yang diterapkan di daerah rawan kekeringan umumnya merupakan sistem irigasi gravitasi tradisional yang bersifat terbuka, seperti saluran tanah atau beton tanpa penutup. Sistem ini memiliki efisiensi rendah karena tingginya kehilangan air akibat evaporasi, perkolasi, dan kebocoran struktural. Dalam kondisi normal, efisiensi distribusi air pada jaringan irigasi tradisional hanya berkisar antara 30–50%, sedangkan dalam kondisi kritis seperti kekeringan, efisiensi tersebut bisa lebih rendah lagi.

Sebagian besar infrastruktur irigasi di wilayah-wilayah tersebut juga berada dalam kondisi rusak atau tidak terawat. Banyak bendung dan saluran primer yang mengalami sedimentasi berat, sementara saluran sekunder dan tersier sering tidak berfungsi optimal karena tidak adanya dana pemeliharaan rutin. Keterbatasan ini berdampak langsung pada kapasitas sistem untuk mendistribusikan air secara merata dan tepat waktu ke lahan pertanian.

Beberapa program modernisasi irigasi yang dilakukan oleh pemerintah pusat dan daerah belum sepenuhnya menjangkau wilayah yang paling terdampak kekeringan. Selain itu, tantangan teknis seperti topografi yang tidak menguntungkan, ketersediaan energi untuk pompa, dan minimnya teknologi irigasi hemat air semakin membatasi perbaikan efisiensi pemanfaatan air.

3. Pola Pemanfaatan Air oleh Petani

Pemanfaatan air irigasi oleh petani sangat dipengaruhi oleh faktor budaya, kebiasaan, serta keterbatasan pengetahuan tentang teknik irigasi efisien. Di banyak daerah, sistem pembagian air masih bersifat tradisional dengan metode bergilir (rotasi) yang tidak selalu adil atau efisien. Dalam beberapa kasus, kelompok petani hulu memperoleh pasokan air berlebih, sementara petani hilir mengalami kekurangan bahkan gagal tanam.

Kurangnya pemahaman petani mengenai teknik irigasi hemat air seperti irigasi tetes, sprinkler, atau irigasi alur menyebabkan penggunaan air yang boros dan tidak terkontrol. Sebagian besar petani juga tidak memiliki akses terhadap data iklim, informasi debit air, atau sistem peringatan dini yang dapat membantu mereka merencanakan pola tanam secara adaptif. Selain itu, perubahan iklim yang menyebabkan pergeseran musim tanam tidak diimbangi dengan sistem penjadwalan air yang fleksibel, sehingga terjadi ketidaksesuaian antara ketersediaan air dan kebutuhan tanaman.

Peran kelembagaan, seperti Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A), belum optimal dalam mengatur distribusi air secara partisipatif. Di banyak lokasi, P3A belum memiliki kapasitas teknis dan kelembagaan yang memadai untuk berperan sebagai pengelola air tingkat lokal. Rendahnya partisipasi petani dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan juga menjadi kendala dalam menciptakan sistem irigasi yang adil dan efisien.

4. Strategi Adaptasi dan Kebijakan Pengelolaan

Dalam menghadapi tantangan kekeringan, strategi adaptasi pada berbagai tingkat perlu diterapkan secara terintegrasi. Pada tingkat teknis, penggunaan teknologi irigasi hemat air menjadi salah satu pendekatan yang paling relevan. Irigasi tetes dan sprinkler terbukti mampu menghemat air hingga 50% dibandingkan metode irigasi permukaan konvensional. Namun, adopsi teknologi ini masih terbatas karena biaya investasi awal yang tinggi dan minimnya program penyuluhan yang efektif.

Pengelolaan permintaan air melalui penyesuaian pola tanam juga menjadi strategi penting. Beberapa daerah telah mengembangkan sistem kalender tanam berbasis iklim (*climate-smart calendar*) yang mengarahkan petani untuk menanam komoditas tahan kering atau menggeser musim tanam sesuai dengan prediksi curah hujan. Sistem ini dapat memperbaiki kesesuaian antara ketersediaan air dan kebutuhan tanaman.

Pada tingkat kebijakan, diperlukan sinergi antara pemerintah pusat, daerah, dan lembaga pengelola sumber daya air dalam menyusun rencana pengelolaan irigasi yang adaptif. Penyusunan rencana alokasi air yang berbasis data, dukungan pendanaan untuk modernisasi irigasi, serta pelibatan aktif masyarakat dalam pengelolaan air merupakan elemen kunci. Program revitalisasi P3A dan penguatan kapasitas kelembagaan petani harus menjadi prioritas untuk memastikan distribusi air yang adil dan partisipatif.

Selain itu, penerapan sistem informasi geografis (SIG) dan penginderaan jauh dalam pemantauan kondisi lahan, ketersediaan air, dan pola tanam dapat memberikan dukungan penting dalam perencanaan irigasi. Teknologi ini memungkinkan identifikasi wilayah kritis kekeringan secara lebih akurat dan real-time, sehingga intervensi dapat dilakukan secara cepat dan tepat sasaran.

Refleksi terhadap Kasus Lapangan

Studi kasus di Kabupaten Gunungkidul, misalnya, menunjukkan bahwa penerapan embung mikro, pemanenan air hujan, dan diversifikasi tanaman telah berhasil meningkatkan ketahanan petani terhadap musim kering. Dengan dukungan LSM lokal dan pemerintah daerah, masyarakat setempat mampu mengembangkan sistem pengelolaan air berbasis komunitas yang fleksibel dan berkelanjutan.

Sementara itu, di beberapa wilayah di NTB dan NTT, proyek percontohan irigasi tetes untuk hortikultura menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam peningkatan efisiensi penggunaan air dan pendapatan petani. Namun, tantangan keberlanjutan proyek tetap tinggi tanpa dukungan sistematis dari kebijakan publik dan pendanaan jangka panjang.

Kesimpulan

Ketersediaan dan pemanfaatan air irigasi di daerah rawan kekeringan merupakan permasalahan kompleks yang melibatkan aspek hidrologis, teknis, sosial, dan kelembagaan. Berdasarkan hasil kajian, dapat disimpulkan bahwa mayoritas daerah dengan tingkat kerawanan kekeringan tinggi mengalami ketidakseimbangan antara ketersediaan sumber daya air dan kebutuhan irigasi pertanian, terutama pada musim kemarau yang berkepanjangan. Fluktuasi iklim, degradasi lingkungan daerah tangkapan air, serta terbatasnya infrastruktur irigasi menjadi penyebab utama rendahnya keandalan sistem irigasi di wilayah tersebut.

Sistem irigasi yang ada umumnya belum mampu menjawab tantangan efisiensi dan ketahanan terhadap kekeringan. Saluran irigasi tradisional yang tidak terawat, efisiensi distribusi yang rendah, serta kerusakan pada jaringan sekunder dan tersier menjadi kendala utama dalam menjamin pasokan air yang adil dan merata. Di sisi lain, pola pemanfaatan air oleh petani masih bersifat konvensional dan belum banyak didukung oleh teknologi irigasi hemat air. Rendahnya kapasitas kelembagaan petani, seperti Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A), turut memperlemah pengelolaan air secara partisipatif dan adaptif.

Untuk mengatasi persoalan tersebut, diperlukan pendekatan multidimensi yang mencakup penerapan teknologi tepat guna, penguatan kelembagaan petani, serta integrasi data iklim dan hidrologi ke dalam sistem perencanaan irigasi. Penerapan teknologi irigasi hemat air seperti tetes dan sprinkler perlu diperluas dengan dukungan pembiayaan dan pelatihan yang memadai. Di samping itu, modernisasi infrastruktur irigasi harus menjadi prioritas dalam kebijakan pembangunan pertanian yang diarahkan pada daerah rawan kekeringan.

Kebijakan pengelolaan air irigasi ke depan harus bersifat inklusif, adaptif terhadap perubahan iklim, serta berbasis pada data dan partisipasi masyarakat. Sistem informasi agroklimat, pemantauan berbasis teknologi, serta manajemen berbasis komunitas merupakan komponen penting untuk meningkatkan ketahanan pertanian di daerah yang rentan terhadap kekeringan.

Dengan demikian, keberlanjutan pertanian di daerah rawan kekeringan sangat bergantung pada kemampuan untuk mengelola air irigasi secara efisien, adil, dan berkelanjutan melalui sinergi antara teknologi, kelembagaan, dan kebijakan yang tepat sasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Zamili, N. (2017). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Permintaan dan Penawaran Cabe Merah di Pasar Raya MMTTC Medan.
- Panggabean, E. L. (2012). Diktat Teknologi Benih.
- 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).
- Rahman, A., & Harahap, G. (2005). Kebijakan Pengembangan Agribisnis Kopi Robusta dan Kopi Arabica di Indonesia.
- Hutapea, S. (2002). Kesiapan Perempuan di Parlemen.
- Siregar, M. A. (2017). Analisis Pengaruh Perubahan Kebiasaan Makan Terhadap Kontinuitas Produksi Telur Itik di Kabupaten Batu Bara (Kecamatan Lima Puluh, Kecamatan Air Putih, Kecamatan Medan Deras) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Rahman, A., & Pane, E. (2010). Peranan Komoditas Jagung (*zea mays* L.) Terhadap Peningkatan Pendapatan Wilayah Kabupaten Langkat.
- Rahman, A., & Pane, E. (2007). Profil Agribisnis Tanaman Hias di Kota Medan Provinsi Sumatera Utara.
- Lubis, Z., & Indrawaty, A. (2004). Pengaruh Interval Aplikasi Pupuk Daun Bayfolan dan jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Hutapea, S. (2000). Manfaat Penginderaan Jauh Dalam Pemetaan Geologi.
- Tantawi, A. R. (2018). Membangun Kebersamaan Melalui Shalat Berjamaah.
- 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).
- Panggabean, E. (2004). Diktat Dasar Dasra Teknologi Benih.
- Siregar, T. H., & Hutapea, S. (2017). Budidaya Pertanian Prinsip Pengelolaan Pertanian.
- Hutapea, S. (2001). Analisis Agribisnis Kentang di Kabupaten Karo.
- Siahaan, E., & Rahman, A. (2012). Pengaruh Penerapan Total Quality Management dan Competency Level Index Terhadap Kinerja Karyawan PT. Perkebunan Nusantara III (Persero).
- 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).
- Tantawi, A. R., & Panggabean, E. L. (2013). Komparasi Pertanaman Kailan (*Brassica Oleracea* Var Chepala) Sistem Aeroponik dan Konvensional dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Bio Subur di Rumah Kassa.
- Singh, R., & Banjarnahor, M. (2009). Hubungan Jabatan Kerja dengan Kesejahteraan Pegawai Pada PT. Sinar Sosro Deli Serdang.
- Noer, Z., & Aziz, R. (2023). Eksplorasi dan Identifikasi Patogen, Kejadian Penyakit dan Intensitas Penyakit Bercak Daun pada Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) di Kabupaten Simalungun.
- 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).
- Hutapea, S., & Panggabean, E. (2004). Pemanfaatan Potensi Perempuan Dalam Tri Dharma Perguruan Tinggi di 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).
- 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).
- 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).
- 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.
- Saragih, M., & Noor, Z. (1998). Evaluasi Kerapatan Populasi Hama Tikus Sebelum dan Sesudah Pengendalian dengan Metode Capture-Recapture di Perkebunan Kelapa Sawit.

- 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.
- 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).
- Harahap, G., & Lubis, M. M. (2019). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi dan Kelayakan Usaha Rumah Tangga Gula Aren (Studi Kasus: Kecamatan Bahorok, Kabupaten Langkat) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Sumihar, H. (2015). Pemanfaatan Biochar dari Kendaga dan Cangkang Biji Karet Sebagai Bahan Ameliorasi Organik pada Lahan Hortikultura Di Kabupaten Karo Sumatera Utara.
- 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).
- Kuswardani, R., & Aziz, R. (2013). Interaksi Herbisida Glifosat dan Metsulfuron pada Gulma Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Kuswardani, R. A., & Penggabean, E. L. (2012). Kajian Agronomis Tanaman Sayuran secara Hidroponik Sistem NFT (Nutrient Film Technique) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Lubis, Z., & Efendi, I. (2023). Model Keberhasilan Kinerja UKM Program Kemitraan pada PT. Perkebunan Nusantara III.
- Harahap, G., & Pane, E. (2003). Pengaruh Sarana Produksi Terhadap Pendapatan Petani Padi Sawah (Studi Kasus: Desa Sidodadi Ramunia Kec. Beringin Kab. Deli Serdang).
- Lubis, S. N., & Lubis, M. M. (2006). Analisis Efisiensi Tataniaga Benih Padi (Studi Kasus: PT. Shang Hyang Seri (Persero) Tanjung Morawa Deli Serdang).
- Tantawi, A. R. (2018). Masjid Tempat Menempa Kepemimpinan.
- Saragih, M., & Rahman, A. (2001). Kajian Sebaran dan Tingkat Parasitasi Hemipterus *Varicornis* Terhadap *Lirionya* sp Pada Berbagai Tanaman Inang.