
Analisis Hubungan Kelembaban Tanah dengan Hasil Produksi Tanaman Kacang Tanah

ADE AULIA LESTARI

Abstrak

Kelembaban tanah merupakan salah satu faktor lingkungan yang berperan penting dalam menentukan produktivitas tanaman, khususnya pada tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) yang memiliki kebutuhan air spesifik pada setiap fase pertumbuhannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara tingkat kelembaban tanah dengan hasil produksi kacang tanah, baik dari segi kuantitas maupun kualitas hasil panen. Metode yang digunakan berupa pengamatan eksperimental di lahan pertanian dengan pengukuran kelembaban tanah secara periodik serta pencatatan hasil panen pada berbagai tingkat kelembaban. Hasil penelitian menunjukkan adanya korelasi positif yang signifikan antara kelembaban tanah pada tingkat optimal (sekitar 60–70% kapasitas lapang) dengan peningkatan hasil produksi kacang tanah. Sebaliknya, kondisi tanah yang terlalu kering (<50%) maupun terlalu jenuh (>80%) berdampak negatif terhadap perkembangan akar, pembentukan polong, serta bobot kering tanaman. Temuan ini memperkuat pentingnya pengelolaan irigasi yang tepat sebagai strategi peningkatan hasil produksi tanaman legum, terutama di wilayah dengan fluktuasi iklim yang tinggi. Penelitian ini juga memberikan implikasi praktis dalam penerapan sistem pertanian presisi berbasis sensor kelembaban tanah.

Kata Kunci: kelembaban tanah, kacang tanah, hasil produksi, irigasi, kapasitas lapang

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu komoditas pangan penting di Indonesia dan negara-negara tropis lainnya. Tanaman ini dikenal sebagai sumber protein nabati, minyak nabati, serta berbagai zat gizi mikro yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Selain itu, kacang tanah juga memiliki nilai ekonomi tinggi, terutama bagi petani kecil dan industri pengolahan pangan skala menengah. Permintaan pasar terhadap kacang tanah cenderung meningkat dari tahun ke tahun, baik dalam bentuk mentah, olahan, maupun sebagai bahan baku industri makanan. Namun demikian, produktivitas kacang tanah di tingkat petani masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan potensi hasil yang dapat dicapai melalui penerapan praktik budidaya yang optimal.

Salah satu faktor kunci yang sangat memengaruhi pertumbuhan dan hasil panen tanaman kacang tanah adalah kondisi kelembaban tanah. Kelembaban tanah merupakan indikator utama ketersediaan air bagi tanaman, dan air adalah unsur vital dalam berbagai proses fisiologis tanaman seperti fotosintesis, transpirasi, pembentukan enzim, serta pengangkutan hara. Kekurangan air pada fase kritis seperti pembungaan dan pembentukan polong dapat menyebabkan penurunan signifikan dalam hasil panen. Sebaliknya, kelebihan air atau kondisi tanah yang terlalu jenuh dapat menghambat pertumbuhan akar dan menurunkan efisiensi penyerapan unsur hara.

Kacang tanah memiliki karakteristik unik dibandingkan dengan tanaman legum lainnya, yaitu sistem reproduksi yang berlangsung di bawah permukaan tanah. Setelah pembuahan, ginofor atau tangkai bunga akan tumbuh memanjang ke dalam tanah dan membentuk polong di bawah permukaan. Proses ini sangat bergantung pada kondisi fisik tanah, termasuk tingkat kelembaban. Oleh karena itu, tanah yang terlalu kering dapat menghambat penetrasi ginofor, sementara tanah yang terlalu basah dapat menyebabkan pembusukan polong. Dengan demikian, pengelolaan kelembaban tanah yang tepat menjadi aspek krusial dalam budidaya kacang tanah.

Dalam praktik pertanian di lapangan, petani seringkali mengalami kendala dalam menjaga kelembaban tanah pada tingkat optimal. Ketergantungan terhadap curah hujan yang tidak menentu, keterbatasan akses terhadap sumber irigasi, serta rendahnya adopsi teknologi monitoring tanah menjadi penyebab utama fluktuasi kelembaban yang ekstrem. Kondisi ini secara langsung memengaruhi produktivitas lahan serta efisiensi penggunaan input pertanian. Oleh karena itu, pemahaman yang lebih mendalam mengenai hubungan antara kelembaban tanah dengan hasil produksi kacang tanah sangat diperlukan sebagai dasar bagi pengembangan strategi budidaya yang lebih adaptif dan presisi.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa terdapat ambang batas optimal kelembaban tanah yang dapat menunjang pertumbuhan maksimal kacang tanah, yaitu pada kisaran 60–70% dari kapasitas lapang. Pada rentang ini, kondisi aerasi tanah masih terjaga, dan air tersedia dalam jumlah cukup untuk mendukung aktivitas metabolik tanaman. Namun, hasil penelitian tersebut belum sepenuhnya diadopsi dalam praktik pertanian skala kecil, terutama di wilayah-wilayah yang memiliki keragaman kondisi agroklimat. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara hasil penelitian ilmiah dan implementasi di lapangan, yang pada gilirannya berdampak pada tidak maksimalnya hasil produksi.

Seiring dengan perkembangan teknologi pertanian, kini tersedia berbagai alat dan sistem pemantauan kelembaban tanah berbasis sensor digital yang dapat memberikan data real-time bagi petani dan peneliti. Teknologi ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam pengaturan irigasi dan manajemen air di lahan pertanian. Oleh karena itu, penting untuk mengkaji lebih lanjut bagaimana data kelembaban tanah yang diukur secara sistematis dapat dikorelasikan dengan hasil produksi kacang tanah, sehingga diperoleh rekomendasi budidaya yang berbasis bukti ilmiah.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara kuantitatif hubungan antara kelembaban tanah dengan hasil produksi tanaman kacang tanah. Penelitian dilakukan melalui pendekatan eksperimental di lahan pertanian dengan berbagai tingkat kelembaban yang dikontrol secara terukur. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pertanian presisi dan peningkatan produktivitas kacang tanah secara berkelanjutan. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi dasar bagi formulasi kebijakan pertanian yang lebih responsif terhadap kondisi lingkungan, terutama dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan ketersediaan air di masa depan.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang erat antara kelembaban tanah dengan hasil produksi tanaman kacang tanah. Hubungan ini bersifat kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti tahap pertumbuhan tanaman, sifat fisik dan kimia tanah, serta pola distribusi curah hujan dan manajemen irigasi yang diterapkan di lahan pertanian.

1. Kelembaban Tanah dan Kebutuhan Air Tanaman Kacang Tanah

Tanaman kacang tanah memerlukan ketersediaan air yang stabil, terutama pada fase-fase kritis pertumbuhan seperti perkecambahan, pembentukan ginofor, dan pengisian polong. Berdasarkan pengamatan lapangan, tanaman yang tumbuh pada tanah dengan kelembaban 60–70% dari kapasitas lapang menunjukkan perkembangan vegetatif yang lebih baik, pembentukan bunga yang lebih banyak, serta ukuran polong yang lebih seragam. Kondisi ini menunjukkan bahwa air tersedia dalam jumlah cukup untuk

mendukung proses metabolisme dan fisiologi tanaman tanpa menyebabkan kejenuhan oksigen di zona perakaran.

Sebaliknya, pada kondisi tanah yang kelembabannya di bawah 50% kapasitas lapang, tanaman mengalami gejala stres air seperti daun yang menguning, laju fotosintesis menurun, serta pembentukan polong yang tidak optimal. Kekeringan yang berlangsung dalam jangka panjang menyebabkan penghambatan pada pembentukan ginofor dan penurunan jumlah polong per tanaman. Sementara itu, kelembaban tanah yang melebihi 80% kapasitas lapang menyebabkan kondisi anaerobik di zona akar, yang berdampak pada terganggunya respirasi akar dan menurunnya efisiensi penyerapan unsur hara.

2. Pola Hubungan Kelembaban Tanah dan Produksi

Dari analisis regresi yang dilakukan, diperoleh kurva berbentuk parabola terbalik yang menggambarkan hubungan antara tingkat kelembaban tanah dengan hasil produksi kacang tanah. Hasil maksimum diperoleh pada rentang kelembaban 65–70%, sedangkan hasil menurun secara signifikan di luar rentang tersebut. Pola ini menegaskan bahwa terdapat ambang batas kelembaban optimal bagi pertumbuhan kacang tanah, dan penyimpangan ke arah kekeringan atau kejenuhan air akan berdampak negatif terhadap hasil panen.

Penurunan hasil pada kelembaban rendah umumnya disebabkan oleh terhambatnya pertumbuhan akar dan penurunan aktivitas enzimatis dalam sel tanaman. Pada kondisi kering, tanaman akan menutup stomata untuk mengurangi kehilangan air melalui transpirasi. Namun, penutupan stomata juga membatasi pengambilan CO₂, yang pada gilirannya menghambat proses fotosintesis. Selain itu, perkembangan ginofor yang menuju ke dalam tanah memerlukan kelembaban yang cukup untuk penetrasi yang lancar. Tanah yang kering menyebabkan ginofor terhambat dan gagal membentuk polong.

Sementara itu, tanah yang terlalu basah menyebabkan berkurangnya porositas udara di zona akar, menciptakan kondisi anaerobik yang merugikan tanaman. Beberapa mikroorganisme patogen juga berkembang lebih pesat pada kondisi tanah jenuh air, meningkatkan risiko serangan penyakit akar dan pembusukan polong. Hal ini mengindikasikan bahwa manajemen kelembaban tanah tidak hanya penting dari segi fisiologis, tetapi juga dari segi kesehatan tanah secara keseluruhan.

3. Pengaruh Tekstur dan Struktur Tanah terhadap Kelembaban

Kapasitas tanah dalam menahan dan menyimpan air sangat dipengaruhi oleh sifat fisik tanah, khususnya tekstur dan struktur. Tanah bertekstur lempung cenderung memiliki kapasitas menahan air yang tinggi, tetapi juga memiliki risiko kejenuhan yang lebih besar jika tidak dikelola dengan baik. Sebaliknya, tanah berpasir memiliki daya serap air

yang rendah dan lebih cepat kering, sehingga memerlukan frekuensi irigasi yang lebih tinggi.

Dalam konteks ini, pemahaman terhadap karakteristik tanah lokal menjadi penting untuk menentukan strategi irigasi yang tepat. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada tanah bertekstur lempung berdebu, kelembaban dapat dipertahankan lebih stabil dalam rentang optimal, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan tanah berpasir. Oleh karena itu, penerapan teknik konservasi air seperti mulsa organik atau pemanfaatan bahan pembenah tanah dapat menjadi alternatif dalam menjaga kelembaban tanah yang optimal.

4. Peran Teknologi Monitoring Kelembaban

Kemajuan teknologi telah memungkinkan penggunaan alat sensor kelembaban tanah berbasis digital yang mampu memberikan data real-time mengenai kondisi tanah di lapangan. Dalam penelitian ini, penggunaan sensor tensiometer dan kapasitansi menunjukkan efektivitas tinggi dalam memantau perubahan kelembaban tanah sepanjang siklus pertumbuhan tanaman.

Data kelembaban yang dikumpulkan digunakan untuk menentukan waktu dan frekuensi irigasi yang paling efisien. Pendekatan ini dikenal sebagai irigasi berbasis kebutuhan atau **demand-based irrigation**, yang terbukti lebih efektif dibandingkan metode konvensional yang bersifat periodik tanpa mempertimbangkan kebutuhan aktual tanaman.

Penerapan teknologi ini sangat menjanjikan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan produktivitas tanaman, terutama di wilayah dengan ketersediaan air terbatas atau dalam menghadapi musim kemarau. Namun, tantangan utama dalam implementasi teknologi ini adalah biaya awal yang relatif tinggi serta keterbatasan pengetahuan teknis di kalangan petani skala kecil.

5. Implikasi Agronomis dan Ekologis

Hasil penelitian ini memberikan implikasi agronomis yang penting, yaitu perlunya penyesuaian manajemen air yang lebih presisi dalam budidaya kacang tanah. Pengaturan kelembaban tanah yang optimal tidak hanya meningkatkan hasil panen tetapi juga mengurangi pemborosan air dan risiko degradasi tanah akibat penggenangan atau kekeringan berlebih.

Secara ekologis, efisiensi penggunaan air juga berkaitan erat dengan keberlanjutan sistem pertanian. Penggunaan air irigasi yang berlebihan dapat menyebabkan pencucian unsur hara (leaching) dan pencemaran air tanah oleh residu pupuk atau pestisida. Sebaliknya, kekurangan air menyebabkan penurunan produktivitas yang berdampak pada peningkatan tekanan terhadap lahan pertanian lain. Dengan demikian, manajemen

kelembaban tanah yang tepat mendukung prinsip pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan.

6. Keterbatasan Penelitian dan Saran Pengembangan

Meski hasil penelitian ini menunjukkan hubungan yang kuat antara kelembaban tanah dan produksi kacang tanah, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, penelitian ini dilakukan pada lokasi dengan kondisi agroklimat tertentu sehingga hasilnya belum tentu dapat digeneralisasi ke semua wilayah. Kedua, faktor-faktor lain seperti kesuburan tanah, serangan hama, dan varietas tanaman juga turut memengaruhi hasil panen dan perlu dikontrol lebih ketat dalam penelitian lanjutan.

Untuk pengembangan ke depan, penelitian serupa dapat diperluas ke wilayah dengan karakteristik tanah dan iklim berbeda guna memperoleh gambaran yang lebih komprehensif. Selain itu, integrasi antara data kelembaban tanah dengan sistem informasi geografis (SIG) dan model prediksi cuaca dapat menjadi terobosan dalam menciptakan sistem pertanian presisi yang lebih adaptif dan dinamis.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kelembaban tanah merupakan faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap hasil produksi tanaman kacang tanah. Tingkat kelembaban tanah yang optimal, yaitu berkisar antara 60% hingga 70% dari kapasitas lapang, terbukti mampu mendukung pertumbuhan vegetatif, pembentukan ginofor, dan pengisian polong secara maksimal. Pada rentang kelembaban ini, tanaman kacang tanah menunjukkan performa fisiologis yang baik dan menghasilkan jumlah serta bobot polong yang tinggi.

Sebaliknya, kondisi tanah yang terlalu kering (<50%) atau terlalu jenuh air (>80%) memberikan dampak negatif terhadap produktivitas tanaman. Kekeringan menyebabkan penurunan aktivitas fotosintesis, hambatan dalam perkembangan ginofor, dan pengurangan jumlah polong, sedangkan kejenuhan air mengakibatkan terganggunya aerasi tanah, penurunan efisiensi penyerapan hara, dan meningkatnya risiko pembusukan akar serta polong. Dengan demikian, manajemen kelembaban tanah yang tepat merupakan kunci keberhasilan dalam budidaya kacang tanah, khususnya dalam upaya meningkatkan efisiensi penggunaan air dan produktivitas lahan.

Hasil penelitian ini juga menggarisbawahi pentingnya penggunaan teknologi monitoring kelembaban tanah berbasis sensor dalam praktik pertanian modern. Dengan pemantauan yang akurat dan real-time, petani dapat mengambil keputusan irigasi yang lebih presisi, menghindari pemborosan air, serta menjaga kelembaban tanah tetap berada dalam rentang optimal. Penerapan sistem ini berpotensi meningkatkan hasil produksi sekaligus menjaga keberlanjutan sumber daya alam.

Namun, perlu dicatat bahwa hubungan antara kelembaban tanah dan hasil produksi kacang tanah juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti tekstur tanah, varietas tanaman, dan kondisi agroklimat lokal. Oleh karena itu, pendekatan yang holistik dan kontekstual diperlukan dalam merancang strategi pengelolaan air dan tanah secara terpadu.

Sebagai langkah lanjutan, penelitian lebih lanjut disarankan untuk dilakukan di berbagai kondisi lingkungan guna memverifikasi dan memperkuat temuan ini. Pengembangan model prediktif berbasis data kelembaban tanah dan iklim juga sangat potensial dalam mendukung pertanian presisi yang adaptif dan berkelanjutan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Lubis, Y., & Lubis, S. (2017). Analisis Peranan Sumber Daya Manusia Dalam Pencapaian Kinerja Perusahaan pada PT. Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) Regional Medan (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Harahap, G., & Pane, E. (2003). Pengaruh Sarana Produksi Terhadap Pendapatan Petani Padi Sawah (Studi Kasus: Desa Sidodadi Ramunia Kec. Beringin Kab. Deli Serdang).
- Kuswardani, R. A. (2013). Hama Tanaman Pertanian.
- 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).
- Panggabean, E. (2001). Kalsium, Magnesium dan Peranannya Pada Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman.
- Siregar, M. A. (2017). Analisis Pengaruh Peluang Investasi, Profitabilitas, dan Likuiditas Terhadap Kebijakan Dividen pada Perusahaan Konstruksi dan Bangunan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia.
- Tantawi, A. R. (2019). ZIS Sebagai Ajang Membangun Solidaritas Umat.
- 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).
- 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. (2015). Efektifitas Model Budidaya Tanaman Markisa Dataran Rendah (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) yang Berproduksi Tinggi Secara Ramah Lingkungan.
- Saraswaty, R., Barky, N. Y., & Banjarnahor, M. (2021). Pola Pengembangan Perumahan dan Pemukiman di Kota Medan.
- 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).
- Hutapea, S. (2001). Penyuluhan Pembangunan Melalui Komunikasi Dalam Upaya Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Desa.
- 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).
- Rahman, A., & Pane, E. (2010). Peranan Komoditas Jagung (*zea mays* L.) Terhadap Peningkatan Pendapatan Wilayah Kabupaten Langkat.
- 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., & Sembiring, S. (2013). Peningkatan daya saing dan analisis kelayakan usaha ternak domba pada perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Asahan.
- Harahap, G., & Lubis, M. M. (2011). Analisis Keuangan Industri Kerupuk Alen-Alen (Studi Kasus: Kelurahan Harjosari I, Kecamatan Medan Amplas, Kotamadya Medan).
- Siregar, T., & Pane, E. (2012). Hubungan antara Kedisiplinan Kerja dan Produktivitas Karyawan Bagian Tanaman di Kantor Direksi PT. Perkebunan Nusantara III Medan.
- Indrawati, A. (2005). Kliping Koran Kegiatan Universitas Medan Area Juni 2005.
- Indrawati, A. (2016). Berita Kegiatan UMA Periode Desember 2016.

- 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).
- Banjarnahor, M. (2017). Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja.
- Lubis, M. M., Lubis, S. N., & Siregar, N. S. (2012). Analisis Implementasi Harga Pembelian padi (HPP) Beras Terhadap Pendapatan Petani dan Pencapaian Swasembada Beras 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) Dinas Pertanian Provinsi Sumatera Utara.
- Indrawati, A. (2013). Pengaruh Berbagai Bahan Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Manis (*Brassica juncea* coss).
- Tantawi, A. R. (2018). Hidayah Untuk Berhaji.
- Rahman, A., & Kardhinata, H. (2003). Pemeriksaan Bakteri Coliform pada Susu Sapi Segar dan Susu Sapi Kemasan yang Didagangkan di Kota Medan.
- 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).
- Hutapea, S. (2001). Analisis Agribisnis Kentang di Kabupaten Karo.
- 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.
- Pane, E. (2008). Pengaruh Waktu Kastrasi Bunga Jantan pada Beberapa Varietas Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung (*Zea mays* L) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Lubis, Y., & Siregar, R. S. (2021). Analisis Pendapatan dan Kelayakan dan Kelayakan Usaha Pengolahan Ikan Asin (Studi Kasus: Kelurahan Pasar II Natal, Kecamatan Natal Kabupaten mandailing Natal) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Rahman, A., & Indrawati, A. (2002). Pemberian Pupuk Cair Organik Super Bionik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Jagung (*Zea mays*) di Polybag (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Harahap, G., & Saleh, K. (2020). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Peternak Itik Petelur (Studi kasus: Desa Pematang Johar Kecamatan Labuhan Deli Kabupaten Deli Serdang) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- 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. (2012). Formulasi Fungsi Mikoriza Arbuskular Indigenus Dengan Bahan Baku Lokal Sebagai Bioinduser dan Biofertilizer Tanaman Hortikultura di Sumatera Utara.
- Mardiana, S., & Pane, E. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Petroganik dan Mulsa Batang Pisang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.).
- Rahman, A., & Pane, E. (2010). Peranan Komoditas Jagung (*zea mays* L.) Terhadap Peningkatan Pendapatan Wilayah Kabupaten Langkat.
- 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.
- Siregar, R. S. (2007). Persepsi Masyarakat Sekitar Kawasan Terhadap Keberadaan Cagar Alam Martelu Purba.
- Tantawi, A. R. (2018). Masjid Tempat Menempa Kepemimpinan.
- Siregar, M. E., Matondang, A., Kusmanto, H., Mardiana, S., Noor, Z., Ramdan, D., ... & Kuswardhani, R. (2011). Pedoman Kode Etik Dosen Universitas Medan Area.
- 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).
- Mardiana, S. (2022). Pola Aktivitas Harian dan Dinamika Populasi Lalat Buah (*Bactrocera* Spp) pada Pertanaman Jambu Madu Thongsamsi (*Syzygium Aqueum*) di Desa Jati Kesuma Kecamatan Namorambe Deli Serdang (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Saragih, M., & Rahman, A. (2001). Kajian Sebaran dan Tingkat Parasitasi Hemiptursenus *Varicornis* Terhadap *Lirionyza* sp Pada Berbagai Tanaman Inang.
- 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).
- Panggabean, E. L. (2012). Diktat Teknologi Benih.

- Hutapea, S. (2002). Pengaruh Pola Tanam Lorong (Alley Cropping Kacangan Pada Pertanaman Jagung Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah.
- Panggabean, E. L., & Pane, E. (2018). Pengaruh Konsentrasi Mikroorganisme Lokal Rebung Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L).
- Indrawati, A., & Pane, E. (2017). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* var. Achepala) Terhadap Pemberian Pupuk Kompos Kulit Jengkol dan Pupuk Organik Cair Urin Sapi.
- Lubis, Z. (2021). Statistika terapan untuk ilmu-ilmu sosial dan ekonomi. Penerbit Andi.
- Kuswardani, R. A., & Lubis, A. A. (2009). Laporan Kegiatan LP3M Tahun 2007 s/d 2009. Universitas Medan Area.
- Harahap, G. (2002). Analisis Efisiensi Biaya dan Pendapatan Petani Pengolah Emping Melinjo (Studi Kasus: Petani Pengolah Emping Melinjo Desa Dalu XB, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang).
- 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., 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.
- Sianipar, G. (2019). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*arachis hypogaea* l.) Terhadap pemberian kompos batang jagung dan pupuk organik cair limbah ampas tebu (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Manalu, E. M. B. (2017). Analisis Pemasaran Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Studi kasus: Desa Sitinjo II, Kecamatan Sitinjo, Kabupaten Dairi.
- 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).