
Peningkatan Kualitas Tanah dengan Pupuk Organik: Dampak pada Produktivitas Tanaman

Edi Putra Halawa

Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Kualitas tanah yang baik merupakan faktor penting dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Salah satu metode yang efektif untuk meningkatkan kualitas tanah adalah dengan menggunakan pupuk organik. Pupuk organik, yang berasal dari bahan-bahan alami seperti limbah pertanian, kotoran hewan, dan kompos, memiliki banyak keuntungan dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kandungan nutrisi, dan memperbaiki aktivitas mikroba. Penggunaan pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, yang pada gilirannya berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi berbagai dampak penggunaan pupuk organik terhadap kualitas tanah dan produktivitas tanaman. Melalui analisis literatur dan data penelitian, artikel ini menunjukkan bahwa penerapan pupuk organik tidak hanya meningkatkan kualitas tanah, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan pertanian dengan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi petani dan praktisi pertanian dalam mengelola tanah secara berkelanjutan untuk mencapai hasil pertanian yang optimal.

Kata Kunci: *kualitas tanah, pupuk organik, produktivitas*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanah adalah salah satu sumber daya alam terpenting yang mendukung kehidupan dan pertanian. Kualitas tanah berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman, yang menentukan produktivitas pertanian. Di era modern ini, penggunaan pupuk kimia yang berlebihan telah menyebabkan penurunan kualitas tanah, seperti penurunan kesuburan, pencemaran, dan kerusakan struktur tanah. Oleh karena itu, ada kebutuhan mendesak untuk mencari alternatif yang lebih berkelanjutan, salah satunya melalui penggunaan pupuk organik.

Pupuk organik merupakan bahan yang terbuat dari sisa-sisa organisme, baik dari tumbuhan maupun hewan. Pupuk ini mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan dapat meningkatkan kualitas tanah secara keseluruhan. Selain itu, pupuk organik juga dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air dan meningkatkan aktivitas mikroba yang mendukung pertumbuhan tanaman. Dengan memperbaiki kualitas tanah, diharapkan produktivitas tanaman juga meningkat.

Dalam penelitian ini, kami akan mengkaji berbagai dampak penggunaan pupuk organik terhadap kualitas tanah dan produktivitas tanaman. Kami juga akan membahas metode yang digunakan dalam penelitian ini.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah analisis kualitatif dan kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui kajian literatur dari berbagai sumber, termasuk jurnal ilmiah, buku, dan laporan penelitian terkait penggunaan pupuk organik dalam pertanian. Selain itu, wawancara dengan petani yang telah menerapkan pupuk organik juga dilakukan untuk mendapatkan wawasan praktis mengenai dampak penggunaan pupuk ini. Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi hubungan antara penggunaan pupuk organik, kualitas tanah, dan produktivitas tanaman.

PEMBAHASAN

Pentingnya Kualitas Tanah: Kualitas tanah yang baik sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Tanah yang subur dan kaya akan bahan organik mendukung pertumbuhan akar, memfasilitasi penyerapan nutrisi, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan hama. Dalam konteks ini, pupuk organik berperan dalam meningkatkan kualitas tanah dengan menyediakan nutrisi yang diperlukan tanaman dan memperbaiki sifat fisik tanah.

Komposisi Pupuk Organik: Pupuk organik terdiri dari berbagai komponen, termasuk bahan karbon, nitrogen, dan mineral. Sumber pupuk organik yang umum digunakan meliputi kompos, pupuk kandang, dan sisa tanaman. Setiap jenis pupuk organik memiliki keunggulan tersendiri dalam meningkatkan kualitas tanah. Misalnya, kompos yang terbuat dari limbah sayuran dapat meningkatkan kandungan humus dalam tanah, yang berfungsi meningkatkan kapasitas retensi air.

Pengaruh Pupuk Organik terhadap Struktur Tanah: Penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan struktur tanah dengan mengurangi kepadatan tanah dan meningkatkan aerasi. Tanah yang memiliki struktur baik akan lebih mudah ditembus oleh akar tanaman, sehingga akar dapat berkembang dengan baik. Hal ini berkontribusi pada pertumbuhan tanaman yang lebih optimal dan meningkatkan produktivitas.

Meningkatkan Kandungan Nutrisi Tanah: Pupuk organik juga berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi tanaman. Unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) tersedia dalam pupuk organik dalam bentuk yang lebih alami dan mudah diserap oleh tanaman. Selain itu, pupuk

organik dapat meningkatkan ketersediaan mikronutrien, seperti kalsium, magnesium, dan sulfur, yang penting untuk pertumbuhan tanaman.

Aktivitas Mikroba Tanah: Salah satu keuntungan utama dari penggunaan pupuk organik adalah peningkatan aktivitas mikroba tanah. Mikroba tanah, seperti bakteri dan jamur, berperan penting dalam proses dekomposisi bahan organik dan penguraian nutrisi, yang membuatnya tersedia untuk tanaman. Dengan meningkatkan populasi mikroba, pupuk organik tidak hanya membantu meningkatkan kesuburan tanah, tetapi juga mendukung ekosistem tanah yang sehat.

Efek terhadap Produktivitas Tanaman: Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik dapat secara signifikan meningkatkan produktivitas tanaman. Beberapa studi menunjukkan bahwa tanaman yang diberi pupuk organik menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi pupuk kimia. Misalnya, penelitian di lapangan menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik pada tanaman padi meningkatkan hasil panen hingga 20% dibandingkan dengan penggunaan pupuk kimia saja.

Keberlanjutan Pertanian: Penggunaan pupuk organik mendukung keberlanjutan pertanian dengan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, yang sering kali memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Pupuk organik tidak hanya memperbaiki kualitas tanah, tetapi juga membantu mengurangi pencemaran air dan tanah, serta meningkatkan keberlanjutan ekosistem pertanian. Dengan beralih ke pupuk organik, petani dapat meningkatkan hasil pertanian mereka sambil menjaga kesehatan tanah dan lingkungan.

Tantangan dalam Penggunaan Pupuk Organik: Meskipun memiliki banyak manfaat, penggunaan pupuk organik juga menghadapi tantangan. Salah satunya adalah ketersediaan dan biaya pupuk organik yang mungkin lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kimia. Selain itu, penerapan pupuk organik memerlukan pengetahuan dan keterampilan khusus untuk memastikan dosis dan metode aplikasi yang tepat. Oleh karena itu, pendidikan dan pelatihan bagi petani tentang penggunaan pupuk organik sangat penting.

Studi Kasus: Beberapa studi kasus menunjukkan keberhasilan penggunaan pupuk organik dalam meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas tanaman. Misalnya, di daerah pertanian tertentu, petani yang beralih ke penggunaan pupuk organik melaporkan peningkatan hasil panen dan penurunan kebutuhan air untuk irigasi. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk organik tidak hanya meningkatkan kesuburan tanah, tetapi juga meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya lainnya.

Masa Depan Pupuk Organik dalam Pertanian: Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya keberlanjutan dalam pertanian, penggunaan pupuk organik diharapkan akan semakin meningkat. Inovasi dalam teknologi pengolahan pupuk organik dan kebijakan pemerintah yang mendukung penggunaan pupuk ramah lingkungan dapat mendorong lebih banyak petani untuk beralih ke pupuk organik. Hal ini tidak hanya akan memperbaiki kualitas tanah, tetapi juga berkontribusi pada ketahanan pangan global.

Perbandingan Pupuk Organik dengan Pupuk Kimia: Salah satu aspek yang perlu dipertimbangkan dalam penggunaan pupuk organik adalah perbandingannya dengan pupuk kimia. Pupuk kimia, meskipun dapat memberikan hasil yang cepat, sering kali menyebabkan penurunan kualitas tanah dalam jangka panjang. Penggunaan pupuk kimia dapat mengakibatkan penumpukan senyawa berbahaya, pencemaran tanah dan air, serta kerusakan mikroba tanah yang penting untuk kesuburan. Sebaliknya, pupuk organik tidak hanya memberikan nutrisi yang diperlukan tanaman tetapi juga memperbaiki struktur dan kesehatan tanah. Dengan demikian, meskipun hasil jangka pendek dari pupuk kimia mungkin lebih tinggi, pupuk organik menawarkan manfaat jangka panjang yang lebih berkelanjutan.

Pengaruh terhadap Keanekaragaman Hayati: Pupuk organik juga berkontribusi pada peningkatan keanekaragaman hayati dalam ekosistem pertanian. Dengan meningkatkan kesehatan tanah, pupuk organik menciptakan lingkungan yang lebih mendukung bagi berbagai organisme, termasuk cacing tanah, mikroba, dan flora tanah lainnya. Keanekaragaman hayati ini sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Tanaman yang tumbuh dalam tanah yang kaya akan mikroba dan organisme pengurai cenderung lebih tahan terhadap serangan penyakit dan memiliki kemampuan beradaptasi yang lebih baik terhadap perubahan iklim.

Inovasi dalam Pembuatan Pupuk Organik: Seiring dengan meningkatnya permintaan akan pupuk organik, inovasi dalam teknik pembuatan pupuk ini juga berkembang. Teknologi baru dalam pengolahan limbah organik menjadi pupuk organik semakin efisien dan ramah lingkungan. Misalnya, penggunaan teknologi anaerobik untuk menghasilkan biogas dari limbah pertanian dapat menghasilkan pupuk cair yang kaya nutrisi. Selain itu, teknik fermentasi dapat meningkatkan kandungan nutrisi dalam pupuk organik, menjadikannya lebih efektif untuk digunakan dalam pertanian. Dengan inovasi ini, pupuk organik menjadi lebih mudah diakses dan lebih menarik bagi petani.

Dampak Sosial Ekonomi: Penerapan pupuk organik tidak hanya berdampak pada kualitas tanah dan produktivitas tanaman, tetapi juga memiliki dampak sosial ekonomi. Pertanian yang menggunakan pupuk organik sering kali lebih menguntungkan dalam jangka panjang karena mengurangi biaya pembelian pupuk kimia. Selain itu, praktik pertanian berkelanjutan ini dapat meningkatkan pendapatan petani dan mendorong penciptaan lapangan kerja dalam sektor pengolahan limbah organik. Hal ini juga dapat mendorong komunitas untuk lebih terlibat dalam praktik pertanian yang ramah lingkungan, menciptakan kesadaran kolektif akan pentingnya keberlanjutan.

Peran Kebijakan Pertanian: Kebijakan pemerintah berperan penting dalam mendorong penggunaan pupuk organik. Insentif bagi petani yang beralih dari pupuk kimia ke pupuk organik, seperti subsidi, pelatihan, dan akses pasar, dapat memfasilitasi transisi ini. Program-program ini dapat membantu petani memahami manfaat jangka panjang dari pupuk organik dan memberikan mereka alat dan sumber daya yang diperlukan untuk menerapkannya secara efektif. Selain itu, promosi penelitian dan pengembangan dalam bidang pupuk organik dapat menghasilkan teknologi yang lebih baik dan metode aplikasi yang lebih efisien.

Penggunaan Pupuk Organik dalam Pertanian Berkelanjutan: Pupuk organik adalah komponen kunci dalam sistem pertanian berkelanjutan. Dalam konteks perubahan iklim dan degradasi lingkungan, penggunaan pupuk organik dapat membantu mengurangi emisi gas rumah kaca dengan mengurangi penggunaan pupuk kimia dan meningkatkan penyerapan karbon dalam tanah. Dengan menerapkan praktik pertanian berkelanjutan yang melibatkan pupuk organik, petani tidak hanya dapat meningkatkan produktivitas tetapi juga berkontribusi pada perlindungan lingkungan dan mitigasi perubahan iklim.

Penelitian Masa Depan: Penelitian lebih lanjut mengenai pupuk organik dan dampaknya terhadap kualitas tanah dan produktivitas tanaman masih diperlukan. Beberapa area yang perlu diteliti lebih lanjut termasuk efektivitas berbagai jenis pupuk organik dalam konteks tanaman tertentu, dampak jangka panjang dari penggunaan pupuk organik terhadap kualitas tanah, dan interaksi antara pupuk organik dan praktik pertanian lainnya. Penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang cara mengoptimalkan penggunaan pupuk organik dalam sistem pertanian.

Persepsi Petani terhadap Pupuk Organik: Untuk meningkatkan penggunaan pupuk organik, penting untuk memahami persepsi petani terhadap pupuk ini. Beberapa petani mungkin masih skeptis terhadap efektivitas pupuk organik dibandingkan dengan pupuk kimia. Oleh karena itu, program penyuluhan dan pendidikan yang menekankan manfaat dan keberhasilan penggunaan

pupuk organik di lapangan sangat penting. Berbagi cerita sukses dan praktik terbaik di antara petani dapat membantu mengubah pandangan dan meningkatkan adopsi pupuk organik.

Pengembangan Infrastruktur: Untuk mendukung penggunaan pupuk organik secara luas, pengembangan infrastruktur yang memadai juga diperlukan. Fasilitas pengolahan limbah organik menjadi pupuk harus tersedia agar petani dapat dengan mudah mengakses sumber daya ini. Selain itu, jaringan distribusi yang baik diperlukan untuk memastikan bahwa pupuk organik dapat dijangkau oleh petani di berbagai lokasi. Investasi dalam infrastruktur ini akan memfasilitasi adopsi pupuk organik dan meningkatkan produktivitas pertanian secara keseluruhan.

Keberhasilan Implementasi di Berbagai Negara: Banyak negara di seluruh dunia telah berhasil menerapkan pupuk organik dalam praktik pertanian mereka. Contohnya, di beberapa negara Eropa, penggunaan pupuk organik telah menjadi bagian dari kebijakan pertanian berkelanjutan, dengan hasil yang positif dalam meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas. Studi kasus dari negara-negara ini dapat memberikan wawasan dan inspirasi bagi negara lain untuk menerapkan praktik serupa.

Dengan berbagai manfaat yang ditawarkan oleh pupuk organik, penting bagi petani untuk memahami dan mengadopsi praktik pertanian yang berkelanjutan. Investasi dalam penggunaan pupuk organik tidak hanya akan meningkatkan kualitas tanah tetapi juga mendukung produktivitas tanaman yang lebih tinggi dan keberlanjutan lingkungan.

Kesimpulan

Pupuk organik memiliki dampak yang signifikan dalam peningkatan kualitas tanah dan produktivitas tanaman. Dengan meningkatkan struktur tanah, kandungan nutrisi, dan aktivitas mikroba, pupuk organik memberikan kontribusi positif terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil pertanian. Selain itu, penggunaan pupuk organik mendukung keberlanjutan pertanian dengan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Meskipun terdapat tantangan dalam penerapan pupuk organik, pendidikan dan pelatihan bagi petani, serta dukungan kebijakan pemerintah, dapat membantu mendorong adopsi pupuk organik. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan sektor pertanian dapat mencapai hasil yang optimal dan menjaga kesehatan tanah serta lingkungan untuk generasi mendatang.

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)*.