



Tinjauan Literatur: Pemakaian Pupuk Kompos Limbah Sayur Kubis (*Brasica oleracea* var) Terhadap Tanaman Jagung (*Zae mays* L)

*Literature Review: Use of Cabbage (*Brasica oleracea* var) Vegetable Waste Compost Fertilizer on Plants Corn (*Zae mays* L)*

Diva Antahar & Asmah Indrawati*

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan komoditas pangan strategis kedua setelah padi di Indonesia, digunakan sebagai sumber pangan, bahan pakan ternak, serta bahan baku industri. Namun, produksi jagung menghadapi tantangan penurunan kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik berlebih. Alternatif yang potensial adalah penggunaan pupuk organik berbasis limbah sayuran, seperti limbah kubis (*Brassica oleracea*), yang kaya akan unsur hara dan mikroba bermanfaat. Penelitian ini merupakan tinjauan literatur yang menganalisis 20 artikel ilmiah terbitan 2010–2023 yang membahas kandungan hara limbah kubis, proses pengomposan, serta efektivitasnya terhadap pertumbuhan jagung. Analisis dilakukan secara naratif dan tematik terhadap data yang diperoleh dari jurnal nasional dan internasional. Hasil kajian menunjukkan bahwa kompos limbah kubis, terutama yang difermentasi dengan EM4, mengandung unsur penting seperti sulfur, kalsium, dan mikroba seperti *Lactobacillus* sp. dan *Saccharomyces* sp., yang mampu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan hasil tanaman. Literatur ini memberikan dasar ilmiah bagi penelitian lanjutan dan menawarkan solusi agronomis berkelanjutan bagi petani melalui pemanfaatan limbah organik lokal.

Kata Kunci: Pupuk Organik; Kubis; Kompos.

Abstract

Corn (*Zea mays* L.) is the second strategic food commodity after rice in Indonesia, used as a source of food, animal feed, and industrial raw materials. However, corn production faces the challenge of declining soil fertility due to the excessive use of inorganic fertilizers. A potential alternative is the use of organic fertilizers based on vegetable waste, such as cabbage waste (*Brassica oleracea*), which is rich in nutrients and beneficial microbes. This study is a literature review that analyzes 20 scientific articles published in 2010–2023 that discuss the nutrient content of cabbage waste, the composting process, and its effectiveness on corn growth. The analysis was carried out narratively and thematically, on data obtained from national and international journals. The results of the study showed that cabbage waste compost, especially those fermented with EM4, contains important elements such as sulfur, calcium, and microbes such as *Lactobacillus* sp. and *Saccharomyces* sp., which are able to improve soil structure and increase crop yields. This literature provides a scientific basis for further research and offers sustainable agronomic solutions for farmers through the use of local organic waste.

Keywords: Organic fertilizer; Cabbage; Compost.

How to Cite: Antahar, D., & Indrawati, A. (2025). Tinjauan Literatur: Pemakaian Pupuk Kompos Limbah Sayur Kubis (*Brasica oleracea* var) Terhadap Tanaman Jagung (*Zae mays* L). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 7(1): 140-146,

*E-mail: asmah@staff.uma.ac.id

ISSN 2722 - 0338 (Online)



PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan utama yang memiliki nilai strategis dalam memenuhi kebutuhan pangan dan industri di Indonesia. Sebagai komoditas kedua setelah padi, jagung memiliki peran penting tidak hanya sebagai sumber pangan bagi manusia, tetapi juga sebagai bahan baku utama dalam industri pakan ternak, bahan baku pangan olahan, serta sektor industri lainnya seperti bioetanol dan produk farmasi. Data dari Direktorat Jenderal Tanaman Pangan (2011) menunjukkan bahwa produksi jagung di Indonesia pada tahun tersebut mencapai 20,6 juta ton pipilan kering, melebihi kebutuhan nasional sebesar 19,43 juta ton, sehingga terdapat surplus sekitar 1,17 juta ton. Surplus ini menunjukkan bahwa produksi jagung telah mengalami perkembangan yang signifikan. Di sisi lain, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya konsumsi per kapita, kebutuhan terhadap jagung diperkirakan akan terus meningkat dari tahun ke tahun.

Kandungan nutrisi jagung yang meliputi karbohidrat, protein, lemak, vitamin, serta mineral seperti kalsium dan fosfor menjadikan tanaman ini alternatif pangan penting pengganti beras. Menurut Subekti (2008), dalam setiap 100 gram jagung terkandung sekitar 2,4 gram protein, 0,4 gram lemak, 6,1 gram karbohidrat, serta berbagai vitamin dan mineral yang penting bagi kesehatan manusia. Tidak hanya sebagai bahan makanan langsung, jagung juga menjadi bahan dasar industri seperti tepung maizena, minyak jagung, makanan ringan, dan bahan pakan ternak. Bahkan, hampir seluruh bagian tanaman jagung memiliki nilai guna yang tinggi, seperti batang dan daun yang dapat dijadikan pakan ternak atau kompos, dan tongkol yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar atau bahan kerajinan.

Namun demikian, di balik meningkatnya kebutuhan dan pemanfaatan jagung, tantangan besar yang dihadapi adalah menurunnya kualitas lahan pertanian akibat penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dan terus-menerus. Praktik ini menyebabkan penurunan kesuburan tanah, kerusakan struktur tanah, serta pencemaran lingkungan dalam jangka panjang (Harahap et al., 2021; Saragih, 2016). Ketergantungan terhadap pupuk kimia juga berdampak pada meningkatnya biaya produksi pertanian serta rendahnya daya dukung ekosistem tanah terhadap pertumbuhan mikroorganisme yang berperan penting dalam penyediaan unsur hara. Oleh karena itu, muncul kebutuhan mendesak untuk mengembangkan alternatif pemupukan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Salah satu solusi yang dapat ditawarkan adalah pemanfaatan pupuk organik, khususnya pupuk kompos yang berasal dari limbah pertanian atau rumah tangga. Kompos merupakan hasil dekomposisi bahan organik yang dilakukan oleh mikroorganisme dalam kondisi aerob. Selain dapat memperbaiki struktur dan tekstur tanah, kompos juga mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, memperbaiki aerasi dan retensi air, serta mendukung aktivitas mikroba tanah yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Murbandono (2000) menegaskan bahwa kompos memberikan keuntungan bagi lingkungan (pengurangan sampah organik), tanah (perbaikan sifat fisik-kimia-biologis), dan tanaman (peningkatan produksi dan kualitas hasil).

Di tengah tantangan pengelolaan limbah organik, salah satu bahan yang memiliki potensi besar namun masih kurang dimanfaatkan secara optimal adalah limbah sayuran, khususnya limbah kubis (*Brassica oleracea*). Limbah kubis, yang banyak dihasilkan dari pasar tradisional maupun industri sayur segar, selama ini masih belum termanfaatkan secara maksimal. Padahal, kandungan gizi dalam limbah kubis cukup tinggi, seperti vitamin A, vitamin C, kalsium, magnesium, serta senyawa bioaktif lainnya seperti sulfur dan senyawa anti-kanker (Fajarany et al., 2016). Jika diolah menjadi kompos, limbah kubis dapat menjadi sumber nutrisi penting bagi tanah dan tanaman. Tarigan (2012) juga menegaskan bahwa kandungan mineral dan vitamin

dalam limbah kubis menjadikannya bahan yang potensial untuk meningkatkan kesuburan tanah secara alami.

Dalam praktiknya, limbah kubis yang tidak dikelola dengan baik akan menumpuk dan berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan, seperti bau tidak sedap dan sumber penyakit. Oleh karena itu, pengolahan limbah kubis menjadi pupuk kompos tidak hanya berkontribusi pada pertanian, tetapi juga menjadi solusi terhadap masalah lingkungan. Syaifudin (2013) menekankan bahwa limbah padat yang menumpuk dalam jangka panjang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang serius, sehingga diperlukan inovasi dalam pemanfaatannya.

Meski demikian, pemanfaatan limbah kubis sebagai pupuk kompos masih belum banyak diteliti secara spesifik, terutama terkait efektivitasnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Penelitian-penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada kompos limbah rumah tangga atau kotoran ternak sebagai sumber pupuk organik. Belum banyak kajian yang mengevaluasi nilai agronomis dari kompos limbah sayur spesifik, seperti kubis, terhadap pertumbuhan tanaman jagung yang ditanam di lahan pertanian intensif maupun lahan marginal. Ini menjadi gap penelitian yang perlu diisi, mengingat potensi limbah kubis cukup melimpah dan murah, serta dapat dimanfaatkan untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia.

Dengan adanya gap penelitian tersebut, maka tinjauan literatur ini disusun dengan tujuan untuk memberikan pemahaman lebih lanjut mengenai potensi pupuk kompos dari limbah kubis dalam mendukung pertumbuhan tanaman jagung. Tinjauan ini juga berupaya mengidentifikasi manfaat agronomis dan ekologis dari penggunaan limbah sayur sebagai pupuk, serta mengevaluasi kemungkinan pengintegrasian dalam sistem pertanian berkelanjutan.

Secara lebih spesifik, penulisan ini bertujuan untuk: (1) mengkaji peran penting jagung dalam sistem pangan nasional dan tantangan budidayanya; (2) menggambarkan potensi dan kandungan nutrisi dari limbah kubis sebagai bahan baku pupuk organik; (3) meninjau efektivitas pupuk kompos dari limbah kubis terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung berdasarkan studi literatur yang ada; dan (4) mengidentifikasi peluang dan tantangan dalam penerapan pupuk limbah sayur di tingkat petani.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penulisan tinjauan literatur ini adalah metode studi pustaka (literature review) yang dilakukan secara sistematis dan terarah. Penelusuran literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis sebanyak 20 artikel ilmiah yang relevan, baik nasional maupun internasional, yang diterbitkan antara tahun 2010 hingga 2023. Artikel yang dianalisis dipilih berdasarkan beberapa kriteria, yaitu: (1) artikel membahas topik terkait penggunaan pupuk organik, khususnya kompos berbahan limbah sayur; (2) artikel membahas efektivitas pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, khususnya tanaman jagung; dan (3) artikel diterbitkan dalam jurnal yang telah melalui proses peer review, sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara akademik. Sumber literatur diperoleh dari database terpercaya seperti Google Scholar, DOAJ, ScienceDirect, dan Sinta.

Fokus utama kajian ini meliputi tiga aspek: (1) karakteristik dan kandungan hara limbah sayuran, terutama limbah kubis, (2) pengaruh pupuk kompos terhadap sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, serta (3) dampak aplikasi kompos terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Proses analisis dilakukan dengan menggunakan pendekatan naratif-kualitatif dan kategorisasi tematik. Artikel yang terkumpul dikaji dengan menyoroti kesamaan dan perbedaan hasil penelitian, serta menelaah kecenderungan temuan dari masing-masing studi. Data dari artikel disintesis dalam bentuk uraian deskriptif untuk mengidentifikasi pola, hubungan

antarvariabel, serta implikasi praktis dalam penerapan pupuk kompos limbah kubis di lahan pertanian.

Dengan metode ini, diharapkan tinjauan literatur yang dihasilkan mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai potensi dan efektivitas pupuk kompos limbah kubis terhadap pertumbuhan jagung, serta memberikan dasar ilmiah bagi penelitian lanjutan dan implementasi di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasifikasi Tanaman jagung

Tanaman jagung diperkirakan berasal dari kawasan Amerika Selatan dan merupakan makanan pokok bagi masyarakat yang tinggal di kawasan Meksiko, Amerika Tengah, dan negara-negara Amerika sejak masa sebelum Colombus. Menurut Efendi (2001) tanaman jagung pertama kali dibawa oleh seorang portugis dan spanyol. Tanaman jagung memiliki klasifikasi dalam system botani sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: spermatophyte
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Family	: Graminae
Genus	: Zea
Spesies	: Zea mays

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman rumput-rumputan dan berbiji tunggal (monokotil). Jagung merupakan tanaman rumput kuat, sedikit berumpun dengan batang kasar dan tingginya berkisar 0,6-3 m. Tanaman jagung termasuk jenis tumbuhan musiman dengan umur \pm 3 bulan (Nur et al., 2018). jagung dapat dipanen setelah tanaman memasuki usia 2 bulan lebih atau 80 hari. Panen jagung manis dilakukan setelah hari ke-63. Ini bertujuan agar biji jagung terisi penuh. Usahakan pemanenan jangan dilakukan lebih dari 67 hari

Dalam budidaya tanaman jagung agar menghasilkan panen maksimal, diperlukan Teknik pengolahan lahan sebelum ditanami jagung, proses penanaman dan pemeliharaan tanaman yang benar (Purwono & Hartono, 2007).

Pengolahan lahan diawali dengan pembersihan lahan dari sisa-sisa tanaman sebelumnya. Bila perlu sisa tanaman yang banyak dijadikan kompos lalu dikembalikan ke dalam tanah. Persiapan lahan diantaranya pembajakan lahan. Caranya tanah dicangkul dan dibalikkan, bongkahan tanah dipecah agar diperoleh tanah yang gembur. Kemudian dibuat bedengan. Setelah tanah diolah, setiap 3 meter dibuat saluran drainase sepanjang barisan tanaman. Lebar saluran sekitar 25-30 cm. Dengan kedalaman 30 cm. Saluran ini dibuat terutama pada tanah yang drainasenya tidak baik (Silaban et al., 2013).

Jagung ditanam langsung di bedengan dengan cara ditugal sedalam 2,5-3 cm setiap lubang ditanami 2 atau 3 biji. Kemudian ditutup dengan tanah. Jarak tanaman yang digunakan bervariasi tergantung pada kesuburan tanah. Semakin subur tanah jarak tanamnya sebaiknya semakin lebar. Pada umumnya jarak tanam untuk jagung adalah 80 x 20 cm atau 75 x 25 cm dianjurkan untuk mempersiapkan tambahan sebanyak 5% dari benih yang ditanam guna dijadikan sebagai bahan penyulaman (Zulkarnain, 2013).

Pada pemeliharaan tanaman jagung, perlu dilakukan pembersihan di sekitar area tanaman terutama dari gulma dan sisa-sisa tanaman yang menjadi inang bagi hama dan patogen penyebab penyakit kemudian dilakukan penjarangan tanaman. Tanaman yang dibiarkan adalah tanaman yang paling baik pertumbuhannya. Jagung menghendaki pemupukan yang tinggi. Pada tanah

yang berat dibutuhkan nitrogen 112-120 kg/ha, fosfor 45-112 kg/ha dan kalium 60kg/ha (Purwono & Hartono, 2007).

Pupuk Organik Kubis

Kubis (*Brassica oleracea* L.) merupakan tanaman perdu semusim atau dua musim. Kubis berbatang pendek dan beruas-ruas dengan akar tunggang yang memiliki akar samping dangkal. Kubis tumbuh di daerah berhawa sejuk yaitu di dataran tinggi yang lebih dari 750 m dpl dengan tipe iklim basah. Namun, terdapat varietas kubis yang dapat ditanam di dataran yang lebih rendah. Pertumbuhan optimum didapatkan pada tanah yang gembur, mengandung humus, porus, pH tanah antara 6-7. Waktu tanam kubis terbaik dilakukan pada awal musim hujan atau awal musim kemarau (Iwantari, 2012). Kubis merupakan salah satu sayuran yang mengandung gizi lengkap. Unsur Semua keluarga kubis-kubisan mengandung senyawa anti kanker dan merupakan sumber vitamin C, vitamin A, vitamin B1, mineral, kalsium, kalium, klor, fosfor, sodium dan sulfur (Adiyoga et al., 2004).

Limbah kubis-kubisan memiliki mikroba penting yang dapat dimanfaatkan untuk menyuburkan tanah. Limbah sayur kubis dan sawi mengandung mikroba bermanfaat seperti *Lactobacillus* sp. dan *Saccharomyces* sp. Sedangkan jenis fungi yang terdapat pada limbah ini adalah *Aspergillus* sp. dan *Rhizopus* sp. Mikroba-mikroba ini memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan patogen (Wikanatsiri et al., 2012).

Limbah kubis dapat dijadikan pupuk organik (kompos) untuk membantu pertumbuhan tanaman. Kubis mengandung salah satu unsur hara esensial yaitu sulfur. Sulfur sangat di perlukan tanaman. Tanaman menyerap sulfur dalam bentuk ion sulfat yang tidak banyak terdapat di dalam tanah mineral. Ion sulfat pada tanah mudah hilang dikarenakan tercuci dan terbawa oleh air, misalnya pada musim penghujan. Sebagian besar sulfur di dalam tanah berasal dari bahan organik yang telah mengalami dekomposisi dari aktivitas vulkanik. Limbah kubis merupakan salah satu tanaman yang dapat dijadikan bokhasi. Bokhasi adalah jenis pupuk organik yang telah difermentasikan dengan EM4, yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Kandungan unsur hara yang terdapat pada bokhasi dapat membantu pertumbuhan tanaman (Asby, 2020). Penggunaan bokhasi kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*) telah diteliti oleh Rahmi (2014) memperlihatkan bahwa pemberian dosis bokhasi kubis 15 g, 17,5 g, 20 g, dan 22,5 g tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah helai daun, jumlah umbi, berat basah dan berat kering tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).

Proses Pengomposan Pupuk Organik

Proses pengomposan merupakan proses dekomposisi yang dilakukan dengan menggunakan bantuan aktivitas mikroba. Kualitas serta kecepatan pengomposan dipengaruhi oleh keadaan dan jenis mikroba aktif selama proses pengomposan. Kondisi optimum mikroba perlu diperhatikan selama proses pengomposan yaitu terkait kelembapan, aerasi, media tumbuh, dan sumber makanan mikroba (Krismawati & Hardini, 2014). Organisme yang dapat dimanfaatkan dalam pengomposan adalah mikroba seperti bakteri, actinomicetes, maupun fungi/kapang. Mikroba tersebut telah banyak dipasarkan sebagai dekomposer pengomposan seperti Promi, OrgaDec, SuperDec, SuperDegra, ActiComp, EM4, Stardec, Starbio, dan lainnya (Krismawati & Hardini, 2014).

Penggunaan EM4 dalam proses pengomposan. Beberapa dekomposer digunakan dalam membantu proses pembuatan pupuk kompos. EM4 menjadi salah satu dekomposer yang sering digunakan oleh masyarakat terutama dalam mempercepat proses pengomposan. EM4 mengandung microorganisme fermentasi dengan jumlah banyak yaitu sekitar 80 genus berupa

Lactobacillus sp., pelarut fosfat, bakteri fotosintetik, pendekomposisi selulos (jamur), ragi, dan Streptomyces (Farida Ali et al., 2018). Effective microorganisms 4 bukan digolongkan sebagai pupuk.

EM4 merupakan bahan yang membantu mempercepat proses pembuatan pupuk organik serta membantu meningkatkan kualitas pupuk. EM4 juga memiliki manfaat sebagai pembenah struktur dan tekstur tanah serta dapat menyuplai unsur hara tanaman. EM4 memiliki beberapa manfaat jika diaplikasikan pada tanaman dengan menghambat pertumbuhan hama dan patogen tanah, peningkatan kapasitas fotosintesis tanaman, peningkatan kualitas bahan organik sebagai pupuk, peningkatan kualitas pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman (Nur et al., 2018).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil tinjauan literature budidaya dengan menggunakan kompos kubis memiliki berbagai manfaat seperti limbah kubis-kubisan memiliki mikroba penting yang dapat dimanfaatkan untuk menyuburkan tanah. Limbah sayur kubis dan sawi mengandung mikroba bermanfaat seperti Lactobacillus sp. dan Saccharomyces sp. pupuk organik (kompos) untuk membantu pertumbuhan tanaman. Kubis mengandung salah satu unsur hara esensial yaitu sulfur. Sulfur sangat di perlukan tanaman. Tanaman menyerap sulfur dalam bentuk ion sulfat yang tidak banyak terdapat di dalam tanah mineral. Penggunaan EM4 dalam proses pengomposan. Beberapa dekomposer digunakan dalam membantu proses pembuatan pupuk kompos. digunakan oleh masyarakat terutama dalam mempercepat proses pengomposan. EM4 mengandung mikroorganisme fermentasi dengan jumlah banyak yaitu sekitar 80 genus berupa Lactobacillus sp., pelarut fosfat, bakteri fotosintetik, pendekomposisi selulos (jamur), ragi, dan Streptomyces.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga, W., Ameriana, M., Suherman, R., Soetiarso, T. A., Jaya, B., Udiarto, B. K., & R, R. dan D. M. (2004). *Profil Komuditas Kubis*. Balitsa.
- Asby, H. (2020). *Pengaruh Pemberian Bokhasi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Seledri*, Skripsi. Pekanbaru.
- Ditjen Tanaman Pangan. (2011). *Pedoman Pelaksanaan Program Peningkatan Produksi, Produktivitas dan Mutu Tanaman Pangan untuk Mencapai Sawsembada dan Sawsembada Berkelanjutan*. Dirjen Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian.
- Effendi, S. (2001). *Bercocok Tanaman Jagung*. Yayasan guna.
- Fajarany, R. W., Titiek, I. H. dan T., & S. (2016). Pengaruh Pemberian Jenis Pupuk dan Waktu Pengendalian Gulma pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(6).
- Farida Ali, Devy Putri Utami, & Nur Aida Komala. (2018). Pengaruh penambahan EM4 dan larutan gula pada pembuatan pupuk kompos dari limbah industri crumb rubber. *Jurnal Teknik Kimia*, 24(2), 47–55. <https://doi.org/10.36706/jtk.v24i2.431>
- Harahap, R. H., Hasibuan, S., & Rahman, A. (2021). Peningkatan Produksi Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) Varietas Dayang Sumbi dengan Pemberian Aspirin dan Kompos Limbah Kubis (*Brassica Oleracea*). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 3(1), 86–95. <https://doi.org/10.31289/jiperta.v3i1.433>
- Iwantari, A. (2012). Pengaruh Pemberian Biofertilizer Dan Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Kubis (*Brassica Oleracea*). In *Skripsi*. Skripsi. Universitas Airlangga. <http://repository.unair.ac.id/id/eprint/25674>
- Krismawati, A., & Hardini, D. (2014). Kajian Beberapa Dekomposer Terhadap Kecepatan Dekomposisi Sampah Rumah Tangga. *Buana Sains*, 14(2), 79–89.
- Murbandono, L. (2000). *Membuat Kompos. Penebar Swadaya*.
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2018). PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI SAMPAH ORGANIK RUMAH TANGGA DENGAN BIOAKTIVATOR EM4 (Effective Microorganisms). *Konversi*, 5(2), 5. <https://doi.org/10.20527/k.v5i2.4766>
- Purwono, & Hartono, R. (2007). *Bertanam Jagung Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta*.

- Rahmi, F. (2014). *Pengaruh Pemberian Dekomposisi Kubis (Brassica oleracea var. capitata) Terhadap Pertumbuhan Bawang Merah (Allium cepa var. ascalonicum) Pada Tanah Podzolik Merah Kuning.Skripsi*. Universitas Negeri Padang.
- Saragih, E. (2016). Identifikasi Sifat Kimia Tanah Vulkanik Di Lereng Timur Pasca Erupsi Gunung Sinabung Kabupaten Karo. *Jurnal Pendidikan Ilmu-Ilmu Sosial*, 8(1), 1–15.
- Silaban, E. T., Purba, E., & Ginting, J. (2013). Pertumbuhan dan produksi jagung manis pada berbagai jarak tanam dan waktu olah tanah. In *Jurnal online agroekoteknologi* (Vol. 1, Issue 3, pp. 806–818).
- Subekti, N. A., Syafruddin, Efendi, R., & Sunarti, S. (2008). Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung. *Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros*, 16–28.
- Syaifudin, L. N. (2013). *Pemanfaatan Limbah Organik Untuk Pembuatan Briket*.
- Tarigan, S. (2012). Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Memanfaatkan Limbah Padat Sayuran Kubis (*Brassica oleracea* L.) dan Isi Rumen Sapi. In *Tesis Magister Universitas Sumatera Utara*.
- Wikanatsiri, Utama, C. S., & Suyanto, A. (2012). Aplikasi Proses Fermentasi Kulit Singkong Menggunakan Stater Asal Limbah Kubis dan Sawi pada Pembuatan Pakan Ternak Berpotensi Probiotik. In *Seminar Hasil Penelitian LPPM Universitas Muhammadiyah Semarang*. Artikel Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Zulkarnain. (2013). *Budidaya Sayuran Tropis Bumi Aksara* (Issue December, p. 219).