

Pemanfaatan Bokashi dan NPK Phonska dalam Budidaya Jagung Manis Secara Tumpang Sari pada Lahan Kelapa Sawit TBM 2

*Yustika Raudya Tuzzahra, Sakiah, Siti Fatimah Batubara, Mutia Dwi Anggraini **

Fakultas Vokasi, Program Studi Budidaya Perkebuann, Institut Teknologi Sawit Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 01 Agustus 2025
Revisi Akhir: 02 Agustus 2025
Diterbitkan Online: 02 Agustus 2025

KATA KUNCI

Pupuk Organik
Efisiensi
Optimalisasi Lahan
Berkelanjutan

KORESPONDENSI (*)

Phone: +62 822 8115 3678
E-mail: mutiadwianggraini43@gmail.com

A B S T R A K

Tumpang sari merupakan salah satu teknik budidaya tanaman yang dilakukan dengan cara menanam dan membudidayakan dua atau lebih tanaman yang berbeda jenis dalam waktu yang bersamaan pada satu areal lahan yang sama. Upaya untuk memenuhi kebutuhan hara jagung manis pada fase vegetative dapat dilakukan dengan pemberian bokashi dan NPK Phonska. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan perkembangan tinggi tanaman dan diameter batang tanaman jagung manis yang dipupuk dengan bokashi dan NPK Phonska dosis bervariasi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yaitu P0 (tanpa pemupukan), P1 (100% NPK Phonska), P2 (75% NPK Phonska + 25% bokashi), P3 (50% NPK Phonska + 50% bokashi), P4 (25% NPK Phonska + 75% bokashi), P5 (100% bokashi) dan tiap perlakuan terdapat 4 ulangan. Data yang diperoleh kemudian dianalisa menggunakan sidik ragam (ANOVA), jika berpengaruh nyata kemudian diuji lanjut menggunakan uji DMRT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kontrol berbeda nyata dengan P1, P2, P3, P4 dan P5 pada tiap pengamatan. Pemanfaatan 25% NPK phonska + 75% bokashi (P4) merupakan perlakuan terbaik dalam mendukung pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang jagung manis pada tiap interval pengamatan.

PENDAHULUAN

Tumpang sari merupakan metode budidaya yang mengombinasikan dua atau lebih jenis tanaman dalam satu lahan secara bersamaan, yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dan hasil produksi. Pada perkebunan kelapa sawit, khususnya pada fase belum menghasilkan (TBM), sistem tumpang sari dengan tanaman semusim seperti jagung dapat memberikan nilai ekonomi tambahan serta mendukung pengelolaan lahan yang lebih produktif (Istina, 2016). Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia maupun hewan. Di Indonesia sendiri, jagung dianggap sebagai makanan pokok kedua setelah padi.

Menurut Rukmana (1997), Jagung sangat penting karena selain kaya kalori (energi) juga mengandung nutrisi (gizi) cukup tinggi dan komposisinya lengkap. Tiap 100 g jagung antar lain mengandung 355 kal; 9,2 g protein; 3,9 g lemak; 73,7 g karbohidrat; 10 mg kalsium (Ca); 256 mg fosfor; 2,4 mg ferrum; SI vitamin A; 0,38 mg vitamin B1; 12 g air. Mengingat besarnya kandungan gizi yang terdapat pada jagung maka kebutuhan akan jagung terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk, peningkatan konsumsi perapita dan perubahan pendapatan masyarakat.

Penanaman jagung dapat memberikan beberapa keuntungan, diantaranya 1) jagung dan kelapa sawit termasuk tumbuhan monokotil dan berakar serabut sehingga pupuk yang digunakan tidak terlalu berbeda antara kedua tanaman tersebut, 2) tanaman jagung dan kelapa sawit mampu hidup ditanah podsolit merah kuning (PMK) yang kandungan haranya relatif rendah, 3) tanaman jagung juga dapat memberikan keuntungan pada tanaman kelapa sawit sebagai tanaman yang dapat mengurangi pertumbuhan gulma.

Menurut Faesal dan Syuryawati (2018), pupuk bokashi merupakan salah satu solusi alternatif dalam mencukupi kebutuhan hara tanaman. Kandungan bahan organik di dalamnya berfungsi memperbaiki struktur fisik tanah serta meningkatkan kapasitas tanah dalam menyerap dan menyimpan unsur hara. Pupuk bokashi dari serasah jagung dapat meningkatkan unsur hara N yang merupakan unsur hara utama bagi tanaman yang berperan dalam pertambahan tinggi tanaman. Pemberian pupuk organik dalam tingkat optimum perlu dilakukan secara terus menerus kepada tanaman yang akhirnya akan menaikkan potensi pertumbuhan dan produksi (Lingga dan Marsono, 2007).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan pemberian pupuk bokashi dan pupuk NPK Phonska terhadap tinggi tanaman dan diameter batang tanaman jagung manis yang ditanam sebagai tanaman sela pada kebun kelapa sawit belum menghasilkan (TBM 2). Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan rekomendasi kombinasi pupuk yang optimal serta meningkatkan pendapatan petani melalui sistem tumpangsari yang efisien dan berkelanjutan.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman Jagung

Tanaman jagung merupakan tanaman pokok peringkat ke dua setelah padi. Biji jagung kaya akan karbohidrat. Kandungan karbohidrat dapat mencapai 80% dari seluruh bahan kering biji. Tanaman jagung di daerah tropis mempunyai jumlah daun relative banyak dibanding daerah beriklim sedang (subekti dkk, 2007). Menurut kuruseng, dkk. (2008) varietas berpengaruh pada jumlah daun tanaman jagung. Pertambahan jumlah daun maksimal pada umur 6 MST (minggu setelah tanam), kemudian terlihat tetap bahkan menurun. Hal ini disebabkan karena terjadi proses penuaan tanaman yang ditandai dengan mulai mengeringnya daun bagian bawah tanaman (indriani, 2020).

Setiap varietas jagung manis memiliki karakteristik yang berbeda-beda termasuk jumlah daun yang dihasilkan. Jumlah daun yang dihasilkan tersebut akan berpengaruh terhadap banyaknya hijauan pakan yang dihasilkan. Pertumbuhan daun pada tanaman jagung manis dapat dijadikan sebagai indikator dari pertumbuhan tanaman tersebut, yang secara logika dapat dikatakan bahwa semakin banyak daun yang tumbuh maka semakin besar pula peluang tanaman melakukan proses fotosintesis.

Potensi pertumbuhan akan berpengaruh terhadap perbedaan tinggi tanaman dan jumlah daun setiap varietas tanaman jagung manis, semakin besar potensi tumbuh tanaman maka semakin besar potensi tanaman untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

Morfologi Tanaman Jagung

Akar merupakan organ yang bertanggung jawab agar tanaman dapat berdiri tegak pada tanah dan sebagai penyerapan unsur hara dan air ke batang. Tanaman jagung memiliki akar serabut yang dapat mencapai kedalaman 8 m meskipun sebagian besar berada pada kisaran 2 m. Menurut warisno (1998), tanaman jagung memiliki perakaran serabut yang terdiri dari akar primer, sekunder, dan adventif. Tanaman Jagung memiliki tiga tipe akar, yaitu akar seminal yang tumbuh dari embrio dan radikula, akar advenfit yang tumbuh dari buku batang bagian terbawah pada batang, dan akar udara (brace root) (Wijayanti, 2018).

Batang jagung tegak dan mudah terlihat, sebagai mana sorgum dan tebu, namun tidak seperti padi atau gandum. Batang beruas ruas. Ruas terbungkus 7 pelepah daun yang muncul dari buku. Batang jagung cukup kokoh namun tidak banyak mengandung lignin. Tinggi tanaman jagung manis varietas Bonanza F1 memiliki tinggi tanaman dan jumlah daun yaitu 195, 29 cm, batang jagung berbentuk silindris terdiri dari sejumlah ruas dan buku (Mahdiannor & Istiqomah, 2015).

Struktur daun jagung manis terdiri dari tangkai, daun, lidah daun dan telinga daun. Tangkai daun adalah pelepah yang berfungsi membungkus batang tanaman. Telinga daun berbentuk seperti pita yang tipis memanjang. Daun jagung tumbuh melekat pada buku – buku batang. Permukaan daun jagung manis berbulu dan jumlah daun pada umumnya 12 – 18 helai. Ukuran daun juga bervariasi tergantung dengan panjang daun, yaitu antara 30 – 15 cm dengan lebar 15 cm (Afriyanti, 2009).

Tanaman jagung memiliki dua jenis bunga, yaitu bunga jantan dan bunga betina, yang berada pada posisi terpisah dalam satu individu. Bunga jantan terletak di bagian atas tanaman dalam bentuk malai (inflorescence), sedangkan bunga betina muncul pada tongkol yang tumbuh di ketiak daun. Setelah terjadi penyerbukan dan pembuahan, biji jagung mulai berkembang pada tongkol dalam waktu 7 hingga 10 hari, dengan tahap awal pertumbuhan yang berlangsung secara lambat.

Tanaman jagung mempunyai tongkol dan biji. Tongkol jagung diselimuti oleh daun kelobot. Biji jagung terdiri atas tiga bagian utama, yaitu (a) pericarp, berupa lapisan luar yang tipis, berfungsi mencegah embrio dari organisme pengganggu dan kehilangan air; (b) endosperm, sebagai cadangan makanan, mencapai 75% dari bobot biji yang mengandung 90% pati dan 10% protein, mineral, minyak, dan lainnya; dan (c) embrio (lembaga), sebagai miniatur tanaman yang terdiri atas plumula, akar radikal, scutelum, dan koleoptil (Budiarto, 2017).

Monokultur Jagung Manis

Kelapa sawit pada fase TBM memiliki jarak tanam lebar (9 m x 9 m) sehingga menciptakan ruang kosong yang cukup besar, yaitu sekitar 70% pada TBM 1 dan 60% pada TBM 2 (Mawarni, 2011). Ruang kosong tanpa penutup tanah berisiko menyebabkan pencucian hara dan menurunkan kesuburan lahan. Salah satu solusi konservasi tanah adalah dengan menanam tanaman sela seperti jagung (Rochmah et al., 2020). Pola tanam monokultur jagung dapat menjadi pilihan karena mempermudah pengendalian hama serta meningkatkan hasil produksi melalui pertumbuhan yang lebih optimal.

Tumpang sari jagung manis

Tumpangsari merupakan teknik budidaya tanaman yang memanfaatkan satu areal lahan yang sama untuk dua jenis tanaman yang berbeda atau bahkan dapat lebih dari dua jenis tanaman yang berbeda. Tujuan dari teknik budidaya tumpangsari yaitu untuk memanfaatkan semua faktor produksi yang dimiliki oleh petani secara optimal (diantaranya keterbatasan: lahan, tenaga kerja, biaya), pemakaian pupuk dan pestisida lebih efisien, mengurangi erosi, konservasi lahan, stabilitas biologi tanah dan mendapatkan produksi total yang lebih besar bila dibandingkan dengan penanaman secara monokultur (Warman & Kristiana, 2018).

Hasil penelitian Aniki et al., (2019) pada respon pertumbuhan dan hasil jagung manis terhadap pemberian pupuk bokashi dan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, dan bobot tongkol, namun memberikan pengaruh nyata terhadap diameter tongkol jagung manis. Hasil penelitian oleh Suwandi dan Agus Sulistyono (2013) menyatakan bahwa semakin tinggi dosis pupuk anorganik yang diberikan akan meningkatkan hasil berat buah per tanaman. Hal ini terbukti dengan aplikasi perlakuan kombinasi pupuk dan varietas Quality (P5V2) memberikan hasil berat buah tertinggi.

Pupuk Bokashi

Pupuk organik merupakan hasil dekomposisi bahan alami oleh mikroorganisme yang mampu menyediakan unsur hara penting bagi tanaman. Pupuk organik dapat berasal dari berbagai limbah organik, sisa/residu panen seperti bagas jagung, tandan kosong, pangkasan kacangan dan lain-lain (Wahyuni and Sakiah, 2019; Sakiah, 2023). Bokashi, yang dibuat dari kotoran sapi dan *Trichoderma*, mengandung unsur N sebesar 1,45%, P 2,31%, dan K 0,91%. Unsur hara dalam pupuk kimia seperti NPK sering hilang akibat pencucian dan erosi, sehingga perlu dikombinasikan dengan pupuk hayati untuk meningkatkan efisiensi. Hasil penelitian Robaniah (2019) menunjukkan bahwa pemberian bokashi 10 ton/ha dapat meningkatkan hasil jagung manis varietas Sweet Boy F1. Varietas Bonanza F1 dengan jarak tanam 80 cm x 25 cm juga menunjukkan hasil optimal. Selain itu, pupuk hayati dan mikoriza terbukti mendukung pertumbuhan tanaman seperti jagung dan kedelai secara signifikan.

Pupuk NPK Phonska

Pupuk Phonska adalah pupuk majemuk yang mengandung unsur hara N, P, dan K dengan rasio 15% N, 10% P, dan 12% K. Fungsi dari pemberian pupuk anorganik sebagai penambah nutrisi tanaman atau unsur hara. Nitrogen berfungsi dalam pembentukan protein dan klorofil, fosfor mendukung pembentukan ATP, sedangkan kalium membantu keseimbangan ion serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama. Hasil analisis menunjukkan kandungan aktual NPK Phonska: N = 0,46%, P = 0,80%, K = 0,30%. Penelitian Sanjaya (2016) menunjukkan bahwa dosis 150 kg/ha lebih efektif

meningkatkan hasil jagung manis dibandingkan dosis 300 kg/ha. Namun, pupuk NPK hanya menambah unsur hara tanpa memperbaiki struktur dan biologi tanah.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Simpang Tiga Ophir kec. Luhak Nan Duo, Kab. Pasaman Barat. Prov. Sumatera Barat. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan dari bulan Desember 2022 sampai dengan bulan Mei 2023. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non-Faktorial dengan enam taraf perlakuan kombinasi pupuk organik dan anorganik, sebagai berikut: P0: Kontrol (tanpa pupuk), P1: 100% NPK (175 g/bedengan), P2: 75% NPK (131,25 g) + 25% Bokashi (250 g), P3: 50% NPK (87,5 g) + 50% Bokashi (500 g), P4: 25% NPK (43,75 g) + 75% Bokashi (750 g), P5: 100% Bokashi (1000 g). Adapun variabel pengamatan yakni tinggi tanaman dan diameter batang tanaman jagung manis. Hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) berdasarkan RAK Non-Faktorial dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) taraf 5%.

Alat dan Bahan yang digunakan yaitu benih jagung manis varietas Bonanza F1, pupuk Bokashi (kotoran sapi + *Trichoderma*), pupuk NPK Phonska, pestisida Regent, Convey, cangkul, gembor, meteran, parang dan tugal.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan menganalisis tanah, pembersihan areal yang kemudian diukur lahan untuk membuat plot penelitian dengan luas 5 m x 4 m, jarak tanam 75 cm x 25 cm dan dibuat sebanyak 90 titik tanaman. Benih disiapkan, dilakukan seleksi untuk menghindari kegagalan penanaman. Pada saat 15 hari sebelum dilakukan penanaman, terlebih dahulu dilakukan pemberian pupuk bokashi. Pupuk bokashi dan NPK phoska diberikan dengan dosis pada masing masing petak yang telah ditentukan. Pupuk Bokashi diberikan 2 minggu sebelum tanam dan pupuk NPK Phonska diberikan sebanyak 2 kali yaitu 7 hari setelah tanam, selanjutnya di berikan pada umur 27 hari setelah tanam. Pengaturan jarak tanam sesuai rekomendasi 75 cm x 25 cm. Penanaman benih dilakukan dengan cara ditugal kedalaman 2-3 cm. Setiap lubang tanam diberikan 1 benih jagung, kemudian ditutup kembali. Pemeliharaan rutin dilakukan yaitu penyiraman, penyulaman, dan pengendalian hama dan penyakit.

Variabel pengamatan yakni tinggi tanaman (cm), diukur dengan meteran mulai dari pangkal batang yang diberi tanda 2 cm dari permukaan tanah sampai titik tumbuh dan diameter batang tanaman diukur menggunakan jangka sorong pada umur 15, 22, 29, 36, dan 43 hari setelah tanam (HST).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Berdasarkan analisis sidik ragam, variasi NPK phonska dan bokashi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung manis. Perlakuan control berbeda nyata dengan semua taraf perlakuan pada interval pengamatan 15 HST sampai 43 HST. Pemberian NPK Phonska 25% dan Bokashi 75% memiliki rata-rata tinggi tanaman yang tertinggi dibanding perlakuan lainnya pada pengamatan 15 HST, 29 HST, 36 HST dan 43 HST. Sedangkan rata-rata tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan kontrol.

Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman Jagung Manis

Perlakuan		15 HST	22 HST	29 HST	36 HST	43 HST
		(cm)				
Kontrol (Tanpa Pemupukan)	P0	16,2 a	50,22 a	82,63 a	115,83 a	166,08 a
100% NPK Phonska	P1	17 bc	53,67 b	86,75 b	124,78 bc	177,95 bc
75% NPK Phonska + 25 % Bokashi	P2	16,84 ab	53,17 bc	86,72 bc	123,39 b	173,5 b
50% NPK Phonska + 50% Bokashi	P3	17,81 cd	54,61 bcd	87,69 bcd	126,11 bcd	178,98 cd
25% NPK Phonska + 75% Bokashi	P4	19,55 e	56,25 de	93,03 e	130,97 e	186,56 e
100% Bokashi	P5	18,23 d	57,78 e	90,03 f	127,73 cde	181,95 cde

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda tidak nyata menurut Uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Pemberian pupuk dengan dosis yang berbeda menyebabkan hasil produksi jumlah daun yang berbeda pula dan frekuensi yang tepat akan mempercepat laju pertumbuhan dan pembentukan daun. Sesuai pendapat (Affairs, 2024) bahwa unsur hara nitrogen (N) mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Unsur hara fosfor (P) pembentukan akar, penguatan batang tanaman dan peningkatan hasil. Selain itu, unsur hara kalium (K) berguna untuk menguatkan tubuh agar daun dan buah tidak mudah rontok.

Diameter Batang

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa rata-rata diameter batang tanaman berpengaruh berbeda nyata pada setiap perlakuan dan interval pengamatan (15 HST sampai 43 HST) pemberian NPK Phonska 25% dan Bokashi 75% memiliki rata-rata diameter batang tanaman yang tertinggi dibanding perlakuan lainnya pada pengamatan 15 HST, 29 HST, 36 HST dan 43 HST. Sedangkan rata-rata diameter batang tanaman terendah terdapat pada perlakuan kontrol. Penggunaan pupuk organik mampu menjadi solusi dalam mengurangi aplikasi pupuk buatan yang berlebihan dikarenakan adanya bahan organik yang mampu memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Perbaikan terhadap sifat fisik yaitu menggemburkan tanah, memperbaiki aerasi dan drainase, meningkatkan ikatan antar partikel, meningkatkan kapasitas menahan air, mencegah erosi dan longsor, dan merevitalisasi daya olah tanah (Kelik, 2010).

Tabel 2. Rataan Diameter Batang Jagung Manis

Perlakuan		15 HST	22 HST	29 HST	36 HST	43 HST
		(cm)				
Kontrol (Tanpa Pemupukan)	P0	2,36 a	3,24 a	4,9 a	6,4 a	7,36 a
100% NPK Phonska	P1	2,44 bc	3,29 abc	5,17 bc	6,8 bc	7,61 b
75% NPK Phonska + 25 % Bokashi	P2	2,42 b	3,26 ab	5,11 b	6,7 b	7,63 bc
50% NPK Phonska + 50% Bokashi	P3	2,47 bcd	3,35 bcd	5,26 bcd	6,91 bcd	7,86 cd
25% NPK Phonska + 75% Bokashi	P4	2,51 d	3,56 e	5,67 f	7,3 f	8,22 f
100% Bokashi	P5	2,47 bcd	3,42 d	5,3 bce	7,03 de	7,93 de

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada satu kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda tidak nyata menurut Uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Chairiyah et al., (2022), yang menyatakan bahwa pemberian pupuk dengan kandungan NPK yang seimbang mampu meningkatkan aktivitas fotosintesis dalam jaringan tanaman sehingga pembelahan pada jaringan tanaman akan semakin cepat, wujud proses ini akan terlihat dengan bertambahnya volume batang tanaman yang dihasilkan. Selanjutnya pendapat Putra (2025), menambahkan bahwa pupuk NPK yang berimbang pada fase vegetatif mampu memberikan ukuran batang yang lebih besar dan jumlah daun yang lebih banyak hal ini disebabkan oleh peran unsur hara N yang terkandung pada pupuk NPK sehingga dapat mencukupi kebutuhan tanaman dalam pertumbuhannya. Hasil penelitian Pangaribuan *et al.* (2012), menunjukkan bahwa kesuburan tanah diperbaiki setelah aplikasi bokashi berbasis kotoran ternak. Bokashi kotoran ayam adalah bokashi yang terbaik diantara semua jenis bokashi kotoran ternak. Aplikasi pupuk anorganik setengah dosis rekomendasi dikombinasikan dengan aneka pupuk bokashi kotoran ternak menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik dosis rekomendasi. Hal ini berimplikasi efisiensi penggunaan pupuk anorganik seraya meningkatkan hasil tomat yang lebih tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengaruh pemberian pupuk bokashi dan NPK Phonska terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis menunjukkan pemberian pupuk bokashi dan NPK Phonska pada tanaman jagung manis berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan diameter batang jagung manis. Pemanfaatan 25% NPK phonska + 75% bokashi (P4) merupakan perlakuan terbaik dalam mendukung pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang jagung manis pada tiap interval pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

Affairs, R. (2024). *Manajemen Pemanenan Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di Kebun Tandun, Kabupaten*

Kampar, Riau. 12(2), 266–275.

- Afriyanti, F. (2009). Pengaruh Berbagai Varietas Jagung Manis (*Zae mays saccharata sturt*) Terhadap Tinggi Tanaman
- Aniki, O., Mamarimbing, R., & Polii, M. G. M. (2019). RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata Sturt*) TERHADAP PEMBERIAN PUPUK BOKASHI DAN PUPUK NPK. *Cocos*. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cocos/article/view/24361>
- Budiardo, F. S., Suryanto, E., & Yudishtira, A. (2017). Ekstraksi Dan Aktivitas Antioksidan Dari Biji Jagung Manado Kuning (*Zae Mays L.*). *Pharmacon*, 6(3), 302-309
- Chairiyah, N., Murtalaksono, A., Adiwena, M., & Fratama, R. (2022). Pengaruh Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*) di Tanah Marginal. *Jurnal Ilmiah Respati*, 13(1), 1–8. <https://doi.org/10.52643/jir.v13i1.2197>
- Faesar dan Syuryawati, 2018. Efektivitas Kompos Limbah Jagung Menggunakan Dekomposisi bakteri dan Cendawan pada Tanaman Jagung, Pangan, 27(2): 117-128.
- Indriani, N. P. (2020). Pengaruh Berbagai Varietas Jagung Manis (*Zae Mays Saccharata Sturt*) Terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Daun Dan Kandungan Lignin Tanaman Jagung. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*, 2(2), 60-70. <https://doi.org/10.24198/jnttip.v2i2.27568>
- Istina, I. N. (2016). Peningkatan Produksi Bawang Merah Melalui Teknik Pemupukan NPK. *Jurnal AGRO*, 3(1), 36–42. <https://doi.org/10.15575/810>
- Kelik, W. (2010). Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Hasil Perombakan Anaerob Limbah Makanan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Agrosains*, 19 (4), 11–34.
- Kuruseng, H. dan M. A. Kuruseng. 2008. Pertumbuhan dan Produksi Berbagai Varietas Tanaman Jagung pada Dua Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Agrisistem* 4 (1): 26 - 36.
- Lestari, B.K. 2016. Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Sapi dan Abu Sabut Kelapa sebagai Pupuk Utama dalam Budidaya Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea L.*) *Journal of Agro Science*.
- Lingga, P., Marsono. 2006. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mahdiannor, & Istiqomah, N. (2015). (Growth and Yield Two Corn Hybrid As Intercropping Under Rubber Plants Stands). *Manures Bokashi in Reducing the Use of Inorganic Fertilizers in Tomato Culture*. 40(3), 204–210
- Pangaribuan, D. H., Yasir, M., Utami, K., Pertanian, J. B., Pertanian, F., & Lampung, U. (2012). *Dampak Bokashi Kotoran Ternak dalam Pengurangan Pemakaian Pupuk Anorganik pada Budidaya Tanaman Tomat The Impact of Animal*
- Pello, W. Y., Renoat, E., & Banunaek, M. F. (2019). The Effect of Agricultural Extension Agent's Role and Motivation on Wet-Rice Cultivation Technology Innovation in East Kupang Sub District of Kupang Regency of East Nusa Tenggara Province. *Jurnal Penyuluhan*, 15(2), 184–194
- Putra, M., Raksun, A., & Sedijani, P. (2025). Effect of NPK Fertilizer and Vermicompost on The Vegetative Growth of Green Eggplant (*Solanum melongena L.*). *Jurnal Biologi Tropis*, 25(1), 199–210. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i1.7861>
- Robaniah. (2019). *TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG MANIS (Zea mays saccharata Sturt) ketiga setelah padi dan gandum . Selain di berkelanjutan marak dikembangkan dan dapat dimanfaatkan untuk pembuatan. XVIII(V)*, 179–186.
- Rukmana, R. (1997). Kacang Hijau Budidaya dan Pasca Panen Yogyakarta.: Kanisius.
- Sakiah et al. (2023) *Pupuk Organik Kompos*. 1st edn. Edited by Beni. Medan: ITSI.
- Subekti, N.A., Syafruddin, Efendi, R., dan Sunarti, S. 2007. Morfologi tanaman dan fase pertumbuhan jagung. Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Jakarta.
- Warisno, 1998. Jagung hibrida. Yogyakarta. Kanisius Baharsyah, J.S., Suardi, D., Las, I. 1985. Hubungan Iklim dan Pertumbuhan Kedelai, hal87-102. dalam Somaatmadja, S, Ismunadji, M, Sumarno, Syam, M, Manurung, SO, Yuswadi (Eds). Kedelai. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian Tanaman Pangan. Bogor
- Warman, G. R., & Kristiana, R. (2018). Mengkaji Sistem Tanam Tumpang Sari Tanaman Semusim. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1), 791–794.
- Wahyuni, M. and Sakiah, S. (2019) *Buku Ajar Jenis Pupuk dan Sifat-Sifatnya*. Medan: USU Press.