

**PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA TAKARAN PUPUK KANDANG
SAPI DAN *Trichoderma* sp TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.)**

(Rani Novita^{*}, Sevindrajuta^{**}, Yunita Sabri^{**})

ABSTRAK

Penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian Beberapa Takaran Pupuk Kandang Sapi dan *Trichoderma* sp Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)” telah dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat dari bulan April sampai bulan Juni 2024. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui takaran pupuk kandang sapi dan *Trichoderma* sp terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 kelompok, sehingga berjumlah 20 petak penelitian dan dalam setiap petak terdiri dari 16 tanaman, diambil 3 diantaranya merupakan tanaman sampel yang dipilih secara acak. Perlakuannya adalah pemberian 0 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 0,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 1 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak dan 2 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak. Data hasil pengamatan dirata-ratakan dan dianalisis secara statistika dengan uji F pada taraf nyata 5%.

Dari pemberian berbagai takaran pupuk kandang sapi dan *Trichoderma* sp belum memberikan pengaruh yang nyata, terhadap waktu muncul lapang, tinggi tanaman, jumlah cabang primer dan berat 100 biji. Namun pemberian berbagai takaran pupuk kandang sapi dan *Trichoderma* sp memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, berat biji per tanaman, berat biji per petak dan berat biji per hektar.

Kata kunci: Pupuk Kandang Sapi, Tanaman Kacang Hijau, *Trichoderma* sp

^{*}) Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

^{**}) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

I. PENDAHULUAN

Tanaman Kacang hijau masih satu famili dengan suku polong-polongan (*Fabaceae*) yang memiliki nama latin (*Vigna radiata* L.). Tanaman kacang hijau berasal dari kawasan India pada awal abad ke 17 oleh pedagang Cina dan Portugis yang di bawa masuk ke Indonesia tersebar ke pulau Jawa dan Bali, tetapi pada tahun 1920-an kacang hijau mulai berkembang di Sulawesi, Kalimantan, dan Indonesia bagian Timur (Ramadhan, Nurhayati, dan Bahri, 2022). Selain tanaman serelia seperti padi dan jagung masyarakat Indonesia juga banyak mengkonsumsi kacang hijau sebagai bahan baku industri makanan dan minuman seperti bubur kacang hijau, pasta, isian onde-onde dan lain-lainnya (Saleh dan Wahyuni, 2021).

Kacang hijau merupakan salah satu bahan pangan yang banyak dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia untuk dikonsumsi, sehingga kacang hijau tergolong tinggi permintaannya. Permintaan pasar terhadap kacang hijau terus mengalami peningkatan saat produksi kacang hijau setiap tahunnya terus menurun. Sebagian besar kebutuhan kacang hijau dalam negeri digunakan untuk pangan dan kebutuhan industri lainnya. Selain untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, produksi kacang hijau nasional juga berpeluang besar untuk memasok sebagian pasar kacang hijau dunia sehingga dapat meningkatkan devisa negara (Ningsih, Ekowati, dan Nurfadillah, 2022).

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2020), di Indonesia saat ini produksi kacang hijau setiap tahun mengalami penurunan, pada tahun 2016 produksi kacang hijau mencapai 252.985 ton, pada tahun 2017 sebanyak 241.334 ton, dan pada tahun 2018 hanya sebanyak 234.718 ton. Menurut Badan Pusat Statistik Sumatra Barat (2021), produksi kacang hijau mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Produksi kacang hijau pada tahun 2018 sebanyak 321,00 ton, pada tahun 2019 sebanyak 340,96 ton, pada tahun 2020 sebanyak 296,8 ton dan pada tahun 2021 sebanyak 241,00 ton.

Turun naiknya produksi kacang hijau karena rendahnya tingkat kesuburan tanah. Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kesuburan tanah adalah dengan memasok unsur hara melalui pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu hal penting dalam budidaya tanaman karena bertujuan untuk mengganti unsur

*) Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

***) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

hara yang hilang, memberi kan zat-zat makanan dan menambah persediaan unsur hara yang di butuhkan tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu tanaman (Kahar, Ahmad, dan Mustamin, 2022).

Pupuk organik antara lain pupuk kandang, kompos dan pupuk hijau. Salah satunya menggunakan pupuk kandang, karena pupuk kandang mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap serta dapat memperbaiki kesuburan tanah. Sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan kualitas tanaman kacang hijau, seperti pupuk kandang sapi (Hastuti, Supriyono, dan Hartati, 2018). Pupuk kandang sapi merupakan pupuk padat yang mengandung air dan lendir. Pupuk kandang sapi mengandung sejumlah unsur hara makro dan mikro, dan mengandung bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi tanah dan meningkatkan kapasitas tanah menahan air (Arifin, Muharam, dan Samaullah, 2022). Hara yang terdapat di dalam pupuk kandang sapi yaitu 0,5 % N, 0,25 % P₂O₅, dan 0,5 % K₂O yang dapat membantu pertumbuhan tanaman (Sipayung, 2019).

Penggunaan pupuk biologis merupakan salah satu alternatif untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang baik. Salah satu mikroorganisme yang dikenal luas sebagai pupuk biologis tanah yaitu jamur *Trichoderma* sp. Mikroorganisme ini merupakan jamur penghuni tanah yang dapat diisolasi dari perakaran tanaman. *Trichoderma* sp ini dapat menekan pertumbuhan jamur patogen dan juga menghasilkan antibiotik yang dapat mematikan dan menghambat pertumbuhan jamur lainnya (Amalia 2023).

Trichoderma sp merupakan mikroorganisme yang dikenal sebagai penyubur tanah, karena *Trichoderma* sp ini bisa menginfeksi akar sehingga akar yang terinfeksi *Trichoderma* sp akan lebih banyak dari akar yang tidak terinfeksi. Perakaran yang banyak terinfeksi menyebabkan unsur hara terserap secara optimum yang memberikan pengaruh yang positif untuk pertumbuhan tanaman, perakaran tanaman dan hasil produksi tanaman (Novianti dan Septiani 2019).

Dari hasil penelitian yang di lakukan oleh Sipayung (2019), didapatkan hasil, bahwa pemberian pupuk kandang sapi pada tanaman jagung manis sebanyak 1 kg/petak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, panjang tongkol

per tanaman sampel, produksi tanaman per sampel dan produksi tanaman per plot tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan umur berbunga.

Dari hasil penelitian Bukhari dan Safridan (2018), pemberian dosis *Trichoderma* sp 200 g dengan bahan organik pupuk sebanyak 4 kg merupakan pemberian perlakuan terbaik pada tanaman pisang.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian dalam bentuk percobaan lapangan ini telah dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Kelurahan Tanjung Gadang Koto Nan Ampek Kecamatan Payakumbuh Barat Kota Payakumbuh, dengan jenis tanah Inceptisol, dan memiliki ketinggian tempat \pm 514 m dpl. Penelitian telah dilakukan dari bulan April 2024 sampai bulan Juni 2024

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 kelompok, sehingga berjumlah 20 petak penelitian dan dalam setiap petak terdiri dari 16 tanaman, diambil 3 diantaranya merupakan tanaman sampel yang dipilih secara acak. Data hasil pengamatan dirata-ratakan dan dianalisis secara statistika dengan uji F pada taraf nyata 5% bila F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5%. Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih kacang hijau varietas Vima 3, pupuk kandang sapi, *Trichoderma* sp, pupuk Urea, SP36, KCl dan pestisida Lannate. Adapun alat yang digunakan adalah timbangan, ember, cangkul, gunting, meteran, ajir, papan label, hand sprayer, kalkulator dan alat-alat tulis.

Pemberian pupuk kandang sapi dan *Trichoderma* diberikan sesuai dengan perlakuan yaitu 0 kg Pukan Sapi + 200 g *Trichoderma*/ petak, 0,5 kg Pukan Sapi + 200 g *Trichoderma*/ petak, 1 kg Pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/ petak, 1,5 kg Pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/ petak, 2 kg Pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/ petak. Pupuk kandang sapi dan *Trichoderma* ini diberikan 1 kali pada saat pengolahan lahan kedua lalu dibiarkan selama 1 minggu. Selanjutnya label di pasang setelah diberikan perlakuan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil dan Pembahasan

3.1.1 Waktu muncul lapang (hari)

Hasil pengamatan waktu muncul lapang tanaman kacang hijau yang diberikan berbagai takaran pupuk kandang sapi dan *Trichoderma* sp, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Waktu Muncul Lapang Tanaman Kacang Hijau Akibat Pemberian Beberapa Takaran Pupuk Kandang Sapi dan *Trichoderma* sp

Takaran Pupuk kandang sapi dan <i>Trichoderma</i> sp	Waktu muncul lapang (hari)
0 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	4
0,5 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	4
1 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	4
1,5 pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	4
2 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	4

Data tidak dianalisis secara statistik

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pemberian berbagai takaran pupuk kandang sapi dan *Trichoderma* sp memperlihatkan waktu muncul lapang tanaman kacang hijau pada hari yang sama yaitu 4 hari setelah tanam (HST). Dimana tanaman kacang hijau membutuhkan waktu 4 hari untuk memunculkan tunas.

Samanya waktu muncul lapang tanaman kacang hijau dikarenakan tanaman kacang hijau yang digunakan merupakan varietas yang sama sehingga tanaman kacang hijau dapat tumbuh dengan seragam. Selain itu pada awal pertumbuhan tanaman atau perkecambahan, tanaman hanya membutuhkan air yang cukup. Perkecambahan merupakan proses pertumbuhan embrio dan komponen – komponen yang terdapat dalam biji yang akan membentuk tanaman baru (Hedty, 2014). Selanjutnya Nugraheni, Haryanti dan Prihastanti, (2018) menyatakan air memiliki peran penting dalam perkecambahan dan pertumbuhan, jika benih kekurangan air akan menghasilkan daya kecambah yang kurang

serempak karena pembelahan sel terhambat, jika pada kondisi air yang cukup, akan menghasilkan perkecambahan terbaik.

Hal ini sesuai dengan pendapat Setiawan., Indarwati. (2001), menyatakan pendapat bahwa faktor utama yang mempengaruhi proses perkecambahan adalah air dan cadang makanan. Air yang diserap biji akan dapat melunakkan biji, mencerna cadangan makanan yang akan dibawa ketitik tumbuh. Dengan tersedianya air yang cukup maka proses imbibisi akan dapat berjalan dengan baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Nizan (2021), air yang masuk kedalam celah kulit biji pada proses imbibisi yang mengaktifkan enzim didalam benih untuk membantu proses perkecambahan, penyerapan air didalam benih dapat melunakkan kulit benih sehingga benih mampu untuk berkecambah.

Pada awal perkecambahan, tanaman belum memiliki akar dan daun sehingga belum bisa melakukan penyerapan unsur hara dan melakukan fotosintesis. Menurut Manambangtua dan Hidayat, (2022) perkecambahan benih ialah tahap awal pertumbuhan tanaman, pada tahap ini embrio didalam biji mengalami sejumlah perubahan fisiologis, selanjutnya embrio akan tumbuh dan berkembang menjadi bibit jika penanganan bibit dilakukan dengan baik dan benar.

4.1.2 Tinggi Tanaman (cm) dan Jumlah Cabang Primer

Hasil pengamatan tinggi tanaman dan jumlah cabang primer tanaman kacang hijau yang diberikan berbagai takaran pupuk kandang sapi dan *Trichoderma* sp. setelah dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 7.1 dan Lampiran 7.2.

Tabel 2. Tinggi Tanaman dan Jumlah Cabang Primer Tanaman Kacang Hijau Akibat Pemberian Beberapa Takaran Pupuk Kandang Sapi dan *Trichoderma* sp

Takaran pupuk kandang sapi dan <i>Trichoderma</i> sp	Tinggi tanaman	Jumlah cabang
---	---------------------------	--------------------------

	HST (cm)	primer
0 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	65.67	4.58
0,5 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	66.50	4.50
1 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	70.08	4.92
1,5 pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	61.83	4.33
2 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	58.08	4.00
KK	12,04 %	17,93 %

Angka – angka pada lajur yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa pemberian berbagai takaran pupuk kandang sapi dan *Trichoderma* sp menunjukkan perbedaan yang tidak nyata sesamanya terhadap tinggi tanaman dan jumlah cabang primer kacang hijau dengan 0 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 0,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 1 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak dan 2 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak.

Berbeda tidak nyatanya pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah cabang primer tanaman kacang hijau disebabkan karena pengaplikasian pupuk kandang sapi yang ditambahkan jamur *Trichoderma* sp ke tanaman kacang hijau belum dapat diserap tanaman dengan sempurna dan juga jamur *Trichoderma* sp belum mampu membantu tanaman dalam menyerap unsur hara. Menurut pendapat Giovan, Utami, Munar dan Apriyanti, (2021) jamur *Trichoderma* sp yang telah menginfeksi tanaman inang akan membantu tanaman dalam menyerap unsur hara. Dikarenakan dalam penelitian ini pemberian pupuk kandang sapi dan jamur *Trichoderma* sp pada saat pengolahan tanah atau satu minggu sebelum tanam, diduga pada fase vegetatif tanaman jamur *Trichoderma* sp belum menginfeksi akar tanaman kacang hijau sehingga belum dapat membantu tanaman dalam menyerap unsur hara.

Berbeda tidak nyatanya pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah cabang tanaman kacang hijau dikarenakan tanaman kacang hijau merupakan tanaman

kacang – kacang yang dapat mengambil N di udara sehingga pemberian unsur hara N ke tanah tidak terlalu dibutuhkan tanaman leguminose untuk pertumbuhannya. Tanaman kacang hijau merupakan tanaman *Leguminose* yang dapat memfiksasi N dari udara dikarenakan tanaman kacang – kacang bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* membentuk bintil akar (Kumalasari, Astuti dan Prihastuti, 2018). Didukung oleh pendapat Menurut Krisman, Puspita dan Saputra, (2016) unsur hara N sangat dibutuhkan tanaman untuk mensintesis asam – asam amino dan protein pada titik tumbuh tanaman sehingga dapat meningkatkan proses pertumbuhan tanaman seperti pemanjangan dan pembelahan sel yang akan berdampak pada meningkatnya tinggi tanaman dan jumlah cabang tanaman.

Unsur hara N merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang optimal. Apabila tanaman kelebihan dan kekurangan unsur hara N akan mempengaruhi pertumbuhan dari tanaman kacang hijau. Menurut pendapat Hernita, Poerwanto, Susila dan Anwar, (2012) kekurangan N akan menyebabkan kandungan klorofil daun, dan laju fotosintesis menurun, sedangkan tanaman yang kelebihan unsur hara N akan menimbulkan gejala keracunan pada tanaman dengan ditandai terjadinya nekrosis pada ujung akar dan kerusakan jaringan xilem menyebabkan serapan air dari batang ke daun berkurang, laju fotosintesis rendah dan akhirnya pertumbuhan tanaman terhambat.

4.1.3 Jumlah Polong Per Tanaman dan Jumlah Biji Per Tanaman

Hasil pengamatan Jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per tanaman tanaman kacang hijau yang diberikan berbagai takaran pupuk kandang sapi dan *Trichoderma* sp. setelah dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dapat dilanjutkan dengan DNMRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 3, sedangkan sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 7.3 dan Lampiran 7.4.

Tabel 3. Jumlah Polong dan Jumlah Biji Per Tanaman Kacang Hijau Akibat Pemberian Beberapa Takaran Pupuk Kandang Sapi dan *Trichoderma* sp

Takaran Pupuk kandang	Jumlah polong per	Jumlah biji per
------------------------------	--------------------------	------------------------

sapi dan <i>Trichoderma</i> sp	tanaman	tanaman
1 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	73.83 a	855.17 a
1,5 pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	72.17 a	847.17 a
2 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	68.33 b	779.17 b
0,5 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	65.33 c	742.17 c
0 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	51.42 d	609.42 d
KK	5,30 %	5,66 %

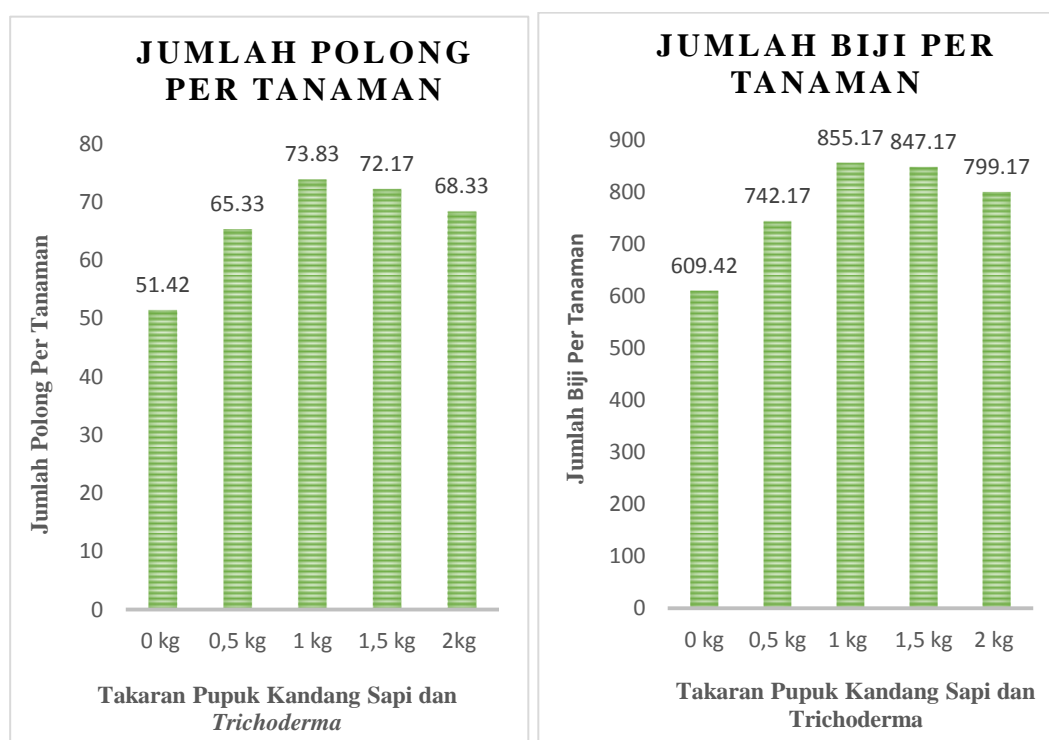
Angka – angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 3. memperlihatkan bahwa pemberian 1 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak berbeda tidak nyata dengan pemberian 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, namun menunjukkan hasil berbeda nyata dengan pemberian 2 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 0,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak dan 0 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak. Sementara pemberian 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak menunjukkan hasil berbeda nyata dengan 2 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 0,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, dan 0 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak.

Pemberian 2 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak menunjukkan hasil berbeda nyata dengan 1 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 0,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, dan 0 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak. Pemberian 0,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak berbeda nyata dengan perlakuan 0 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 1 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, dan 2 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak.

Sementara 0 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan 0,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 1 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak dan 2 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak.

Pemberian pupuk kandang sapi dan *Trichoderma* dengan takaran 1 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak dan 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak memberikan hasil terbaik untuk meningkatkan jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per polong seperti terlihat pada Tabel 3. yang mana dari tabel terlihat jumlah polong dan jumlah biji per polong terbanyak diberikan oleh pemberian dengan takaran 1 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak dan 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak. Hal ini dikarenakan penambahan jamur *Trichoderma* pada pupuk kandang sapi dapat meningkatkan kualitas dari pupuk kandang sapi. Menurut Hardianus, Suryantini dan Wulandari, (2017) pemberian jamur *Trichoderma* kedalam pupuk kandang sapi berguna untuk meningkatkan populasi mikroba didalam tanah, sehingga dengan meningkatnya jumlah mikroba didalam tanah akan mempercepat proses perombakkan bahan organik.



Grafik 1. Jumlah polong pertanaman dan jumlah biji pertanaman kacang hijau akibat pemberian berbagai takaran pupuk kandang sapi dan *Trichoderma* sp.

Pemberian pupuk kandang sapi diatas dan dibawah takaran 1 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak dan 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak menunjukkan penurunan terhadap jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per tanaman seperti yang terlihat pada grafik 1 dan 2. Hal ini dikarenakan pemupukan harus dilakukan dengan takaran yang cukup dan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pemberian pupuk kandang sapi dengan takaran 1 kg + 200 g *Trichoderma*/petak dan 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak lebih optimal dalam membantu mengurai bahan organik yang terdapat dalam pupuk kandang sapi, jika diberikan pupuk kandang sapi lebih dari 1 kg dan 1,5 kg akan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mengurai bahan organik dengan takaran *Trichoderma* sp yang sama. Sehingga unsur hara juga akan lama tersedia bagi tanaman. Sesuai dengan pendapat Hardianus, Suryantini dan Wulandari, (2017) yang menyatakan bahwa perkembangan *Trichoderma* sp. pada tanah akan mampu mendekomposisi bahan organik dalam tanah sehingga dapat memudahkan penyerapan unsur hara bagi tanaman.

Menurunnya produksi tanaman kacang hijau diatas dan dibawah takaran 1 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak dan 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak diduga karena terjadinya kelebihan dan kekurangan unsur hara P dan K. Setiap tanaman membutuhkan unsur hara P dan K dalam jumlah yang berbeda. Semakin meningkat kualitas pupuk kandang sapi akibat pemberian *Trichoderma* semakin banyak unsur hara yang tersedia terutama P dan K. Peningkatan salah satu unsur hara yaitu P akan menjadi faktor pembatas dalam jumlah polong dan jumlah biji tanaman kacang hijau. Sesuai dengan pendapat Saraswati dan Praptana, (2017) peningkatan pemberian P tidak selalu meningkatkan penyerapan P oleh tanaman karena tergantung pada kebutuhan tanaman dan jumlah P yang tersedia bagi tanaman.

Pembentukan dan pengisian polong sangat berhubungan dengan proses penyerapan dan translokasi unsur hara yang diperlukan tanaman, dimana pembentukan polong dipengaruhi oleh unsur hara P yang sangat diperlukan dalam

proses fotosintesis (Musaad, 2018). Selain itu P dapat merangsang perkembangan akar sehingga translokasi unsur hara ke bagian akar tanaman berjalan lancar. Jika unsur hara yang diserap dalam jumlah yang cukup akan memacu dan mendorong pemanjangan akar. Kekurangan unsur P dapat mempengaruhi pertumbuhan akar pada tingkatan konsentrasi hara yang rendah, tanaman mungkin tidak berbunga sama sekali, sehingga perakaran mengalami defisiensi unsur hara dan menghambat distribusi hara. Kelebihan P akan menyebabkan penyerapan unsur mikro terganggu sehingga pertumbuhan tanaman menjadi kurang optimal, juga dapat mengakibatkan akar tumbuh lebih panjang menyerap jauh ke dalam tanah, sehingga kesuburan dibagian akar tidak sesuai dengan kesuburan bagian atas (Rajiman 2020).

4.1.4 Berat 100 Biji

Hasil pengamatan berat 100 biji tanaman kacang hijau yang diberikan berbagai takaran pupuk kandang sapi setelah dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 4, sedangkan sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 7.5.

Tabel 4. Berat 100 Biji Tanaman Kacang Hijau Akibat Pemberian Beberapa Takaran Pupuk Kandang Sapi dan *Trichoderma* sp

Pupuk kandang sapi dan <i>Trichoderma</i> sp	Berat 100 biji
0 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	8,25
0,5 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	8,33
1 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	8,50
1,5 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	8,41
2 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	8,33
KK	2,67 %

Angka – angka pada lajur yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Pada Tabel 4. dapat dilihat bahwa pemberian berbagai takaran pupuk kandang sapi dan *Trichoderma* sp memperlihatkan perbedaan tidak nyata terhadap berat 100 biji tanaman kacang hijau.

Berbeda tidak nyatanya berat 100 biji tanaman kacang hijau dikarenakan dalam penelitian ini benih yang digunakan adalah benih dengan varietas yang sama yaitu varietas Vima 3. Penggunaan benih dengan varietas yang sama akan memperlihatkan sifat tanaman yang relatif sama termasuk berat 100 biji tanaman. Sesuai dengan pendapat Pandiangan dan Rasyad, (2017) yang menyatakan berat biji tanaman bergantung pada bentuk biji dan ukuran biji yang dipengaruhi oleh gen yang ada didalam tanaman itu sendiri.

Selain dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman, bobot 100 biji juga dipengaruhi oleh hasil fotosintesis berupa karbohidrat, lemak dan protein serta oksigen yang terkandung didalamnya. Menurut Widiastuti dan Latifah, (2016) peningkatan aktivitas fotosintesis akan meningkatkan jumlah karbohidrat yang terdapat didalam biji dan polong tanaman sebagai cadangan makanan sehingga bentuk biji akan bertambah dan nantinya akan berpengaruh pada berat 100 biji yang dihasilkan.

4.1.5 Berat Biji Per Tanaman, Berat Biji Per Petak dan Berat Biji Per Hektar

Hasil pengamatan berat biji per tanaman, berat biji per petak dan berat biji per hektar tanaman kacang hijau yang diberikan berbagai takaran pupuk kandang sapi setelah dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dapat dan dilanjutkan dengan DNMRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 5, sedangkan sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 7.6, Lampiran 7.7 dan Lampiran 7.8.

Tabel 5. Berat Biji Per Tanaman, Per Petak dan Per Hektar Tanaman Kacang Hijau Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Kandang Sapi dan *Trichoderma* sp

Takaran pupuk kandang sapi dan <i>Trichoderma</i> sp	Berat biji/tanaman (gr)	Berat biji per petak (kg)	Berat biji per ha (ton)
---	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------------

1 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	187.50 a	382.50 a	3.83 a
1,5 pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	186.67 a	375.00 a	3.75 a
2 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	138.33 b	307.50 b	3.08 b
0,5 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	123.33 b	305.00 b	3.05 b
0 kg pukan sapi + 200 g <i>Trichoderma</i> /petak	68.33 c	270.00 c	2.70 c
KK	13,01 %	4,71 %	4,71 %

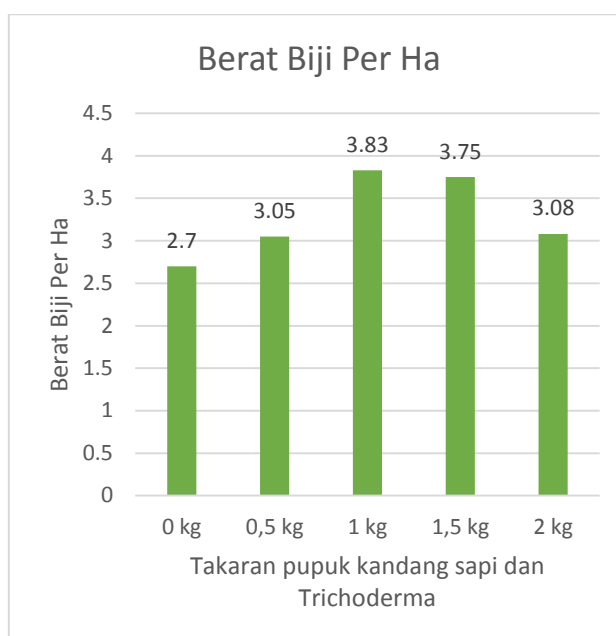
Angka – angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf nyata 5%

Pada Tabel 5. memperlihatkan bahwa pemberian dengan takaran 1 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak menunjukkan perbedaan tidak nyata dengan 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak terhadap berat biji per tanaman, berat biji per petak dan berat biji per hektar, namun berbeda nyata dengan 2 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 0,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak dan 0 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak. Pemberian dengan takaran 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak menunjukkan hasil berbeda nyata dengan 2 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 0,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak dan 0 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak.

Sementara pemberian 2 kg pukan sapi + 200 gr *Trichoderma*/petak berbeda tidak nyata dengan 0,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, namun berbeda nyata dengan 0 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak. Sementara pemberian 0,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak berbeda nyata dengan 0 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak dan pemberian 0 kg pukan sapi + 200 gr *Trichoderma*/petak berbeda nyata dengan 1 kg pukan sapi + 200 gr *Trichoderma*/petak, 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak, 2 kg pukan

sapi + 200 g *Trichoderma*/petak dan 0,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak.

Pemberian dengan takaran 1 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak dan 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak memberikan hasil tertinggi terhadap berat biji per tanaman, berat biji per petak dan berat biji per hektar. Hal ini sejalan dengan pertumbuhan jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per polong yang terbentuk, semakin banyak polong dan biji tanaman yang dihasilkan maka semakin besar produksi tanaman kacang hijau. Sesuai dengan pendapat Paramitha, Damanhuri dan Kuswanto, (2018) menyatakan bahwa jumlah polong dan jumlah biji tanaman bertindak sebagai komponen yang menentukan produksi tanaman.



Grafik 2. Berat biji per hektar tanaman kacang hijau akibat pemberian berbagai takaran pupuk kandang sapi dan *Trichoderma* sp

Pemberian dengan takaran 1 kg pukan sapi dan 200 g *Trichoderma*/petak dan 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak memberikan hasil yang terbaik pada berat biji per Ha terlihat pada grafik 2 yang mana dari grafik terlihat berat biji per Ha hail tertinggi diberikan oleh pemberian 1 kg pukan sapi dan 200 g *Trichoderma*/petak dan 1,5 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak. Pemberian pupuk kandang sapi diatas dan dibawah dari 1 kg pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak dan 1,5 pukan sapi + 200 g *Trichoderma*/petak menunjukkan penurunan berat biji per tanaman, per petak dan per hektar sejalan dengan hasil

pengujian terhadap jumlah polong dan jumlah biji tanaman kacang hijau. Seperti yang terlihat pada grafik 3 diatas.

Hal ini sesuai dengan pendapat Rajiman, (2020) bahwa tanaman akan menunjukkan gejala pertumbuhan yang menyimpang dan akan menurunkan produksi tanaman apabila kekurangan ataupun kelebihan unsur hara. Pemupukan merupakan faktor penting dalam budidaya tanaman. Pada pupuk kandang sapi terkandung unsur hara esensial seperti unsur hara P dan K yang berperan dalam meningkatkan produksi tanaman.

Menurut Yulianingsih dan Wardoyo, (2021) ketersediaan K di dalam tanah memegang peranan penting bagi pertumbuhan tanaman, Pertumbuhan tanaman yang baik dapat tercapai apabila unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman berada dalam bentuk tersedia, seimbang dan dalam dosis yang optimal. Unsur hara K di dalam organ tanaman berguna untuk meningkatkan metabolisme dalam tanaman terutama dalam pengisian biji serta meningkatkan berat biji tanaman. Unsur hara K juga diperlukan tanaman karena berpengaruh dalam memacu proses membuka dan menutupnya stomata yang akan berdampak pada banyaknya asimilat yang dihasilkan (Awliya, Nurrachman dan Ernawati, 2022).

Selain Fosfor (P), unsur K merupakan unsur hara esensial ketiga setelah N dan P. Peran K cukup penting dalam tanaman yaitu berperan dalam aktifitas enzim, merangsang asimilasi dan transport asimilat, serta berperan dalam keseimbangan anion dan kation seperti pengaturan air melalui control stomata. Menurut Rendi, Setiono dan Effi, (2018) unsur K lebih banyak berperan dalam pembentukan biji, membentuk tegaknya batang, biji tanaman menjadi lebih berat, padat dan meningkatkan kualitas buah. Jika tanaman mengalami kekurangan K maka akan lebih mudah mengalami kekeringan dibandingkan tanaman yang cukup unsur hara K (Isfa'ni, 2018).

Selain itu ketersediaan unsur K secara fisiologis dapat meningkatkan jumlah polong dan jumlah biji pada tanaman kacang hijau dengan mekanisme metabolisme karbohidrat dari hasil fotosintesis. Sebaliknya jika tanaman kelebihan unsur K akan meracuni tanaman, menghambat pertumbuhan tanaman

dikarenakan adanya sifat antagonis pada unsur hara K akibatnya sulitnya penyerapan nitrogen oleh tanaman dan defisiensi unsur hara Ca dan Mg (Wirayuda, Sakiah dan Ningsih, 2023).

4.2 Kesimpulan dan Saran

4.2.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari pemberian berbagai takaran pupuk kandang sapi dan *Trichoderma* sp belum memberikan pengaruh yang nyata, terhadap waktu muncul lapang, tinggi tanaman, jumlah cabang primer dan berat 100 biji.
2. Namun pemberian berbagai takaran pupuk kandang sapi dan *Trichoderma* sp memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, berat biji per tanaman, berat biji per petak dan berat biji per hektar.

4.2.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan disarankan untuk memberikan 1 kg pupuk sapi + 200 g *Trichoderma*/petak sehingga memberikan hasil terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, A. N. (2023). Eksplorasi Dan Isolasi Trichoderma Spp. Pada Rizosfer Kopi Robusta di beberapa Kecamatan Sumbawa. *BIOMARAS: Journal of Life Science and Technology*, 1(1), 13-20.
- Al Intifadha, A. F., Nafiah, H. H., & Sativa, N. (2023). Pemanfaatan Cendawan *Trichoderma* sp. Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *JAGROS: Jurnal Agroteknologi dan Sains (Journal of Agrotechnology Science)*, 8(1), 10-18.
- Anjarwati, H. (2017). Pengaruh Jenis Media dan Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica rapa* L.) (Disertasi Doktor, Universitas Gadjah Mada).
- Apriadi, K. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Sp-36 Dan Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) (Doctoral dissertation).
- Arifin, D., Muharam, M., dan Samaullah, H. Y. (2022). Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam Pada Lahan Sawah Setelah Padi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L) Varietas Walet. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(1), 286-295.
- Awliya, Nurrachman dan N.M. Ernawati. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk P dan K dengan Dosis Berbeda Terhadap Kualitas Buah Melon. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*. 1(1) : 48 – 56.
- Badan Pusat Statistik. (2020). Tabel Luas Panen, Produktivitas, Produksi Tanaman Kacang hijau Di Indonesia. Diakses Tanggal Desember 2020, pukul 14:56.
- Badan Pusat Statistik Sumatra Barat. (2021), Tabel Luas Panen, Produktivitas, Produksi Tanaman kacang hijau di Indonesia. <https://sumbar.bps.go.id/indicator/53/61/1/luas-panen-produktivitas-dan-produksi-kacang-hijau-html>.
- Bukhari, B., dan Safridar, N. (2018). Pengaruh Pemberian Trichoderma SP untuk Mengendalikan Penyakit Layu Fusarium pada Beberapa Jenis Pisang di Lahan yang Telah Terinfeksi. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(1), 23-34.
- Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Daerah Istimewa Yogyakarta, (2023) Deskripsi Kacang Hijau Varietas Vima 3.

- Fahlefi, R. (2019). Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) terhadap Pemberian Poc Kulit Pisang dan Pupuk Tsp (Disertasi Doktoral).
- Fahri, A., Wahyudi, W., dan Alatas, A. (2022). Pengaruh Pupuk Kandang Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan {Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Green Swarnadwipa: Jurnal Pengembangan Ilmu Pertanian, 11(2), 176-186.
- Giovan, A., S. Utami, A. Munar dan I. Apriyanti. 2021. Aplikasi *Trichoderma* sp. pada Beberapa Sumber Pupuk Kandang dan Dosis Penggunaan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat Dataran rendah. Agriland : Jurnal Ilmu Pertanian. 9(3) : 153 – 161.
- Gusnawaty, H.s. 2014. Karakteristik Morfologi *Trichoderma* sp. Indegenus jurnal agroteknologi 4 920:87-93.
- Hardianus, R. Suryatini dan R.S. Wulandari. 2017. Efektivitas *Trichoderma* sp. dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Tinggi dan Diameter Semai *Acacia mangium* pada Tanah Ultisol. Jurnal Hutan Lestari. 5(2) : 521 – 529.
- Hastuti, D. P., Supriyono, S., dan Hartati, S. (2018). Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) pada Beberapa Dosis Pupuk Organik dan Kerapatan Tanam. Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture, 33(2), 89-95.
- Hedty, M. M. T. 2014. Pemberian H₂SO₄ dan air kelapa pada uji viabilitas biji kopi arabika (*Coffea arabika* L.). Jurnal Protobiont. 3(1): 7-11.
- Hernita, D., Poerwanto, A.D. Susila dan S. Anwar. 2012. Penentuan Status Hara Nitrogen pda Bibit Duku. Jurnal Hortikultura. 22(1) : 29 – 36.
- Hardianus, R. Suryantini dan R.C. Wulandari. 2017. Efektivitas *Thricoderma* dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Tinggi dan Diameter Semai *Acacia mangium* pada Tanah Ultisol. Jurnal Hutan Lestari. 5(2) : 521 - 529
- Ichsania, O. P. (2019). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Terhadap Pemberian Bokashi Sayuran Dan Poc Limbah Tempe (Doctoral dissertation).
- Isfa'ni, N. 2018 Pengaruh Pemberian senyawa KCL terhadap Pertumbuhan Kecambah Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Moench). Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati. 5 (1) : 1-8

- Jali, S., Alby, S., dan Febriyanti, I. (2022). Respon Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Terhadap Pemberian beberapa Dosis Pupuk Sp-36 dan pupuk Kascing Agronitas, 4(1), 196-206.
- Kahar, K., Ahmad, F., dan Mustamin, M. (2022). Pengaruh Pemberian pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Cendekia Eksakta, 1(1).
- Kartikowati, E., Haris, R., & Anwar, S. (2019). Aplikasi Agen Hayati (*paenibacillus polymixa*) terhadap Penekanan Penyakit Hawar Daun Bakteri serta Hasil dan Pertumbuhan Padi Hitam (*Oryza sativa*) Var. Lokal. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 7910, 9-15.
- Kumalasari, I.D., E.D. Astuti dan E. Prihastuti. 2018. Pembentukan Bintil Akar Tanaman Kedelai dengan Perlakuan Jerami pada Masa Inkubasi yang Berbeda. *Jurnal Sains dan Matematika*. 21(4) : 103 – 107.
- Krisman, F. Puspita dan S.I. Saputra. 2016. Pemberian Beberapa Dosis Trichokompos Ampas Tahu terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit di Pembibitan Utama. *Jurnal Online Faperta*. 3(1).
- Lena, L. (2018). Pengaruh pupuk organik cair dan Trichoderma sp terhadap pertumbuhan dan hasil melon (*Cucumis melo*). *Bibiet*, 3(1), 17-24.
- Lusmaniar, L., Oksilia, O., dan Dewi, S. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Agrobost Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Agronitas*, 2(1), 34-42.
- Madani, T., R., (2023). Respon Pertumbuhan Bibit Lada (*Piper Nigrum* Linn) Pada Pemberian beberapa Dosis Pupuk Organik Cair (POC) Bonggol Pisang.
- Manambangtua, A. dan T.S. Hidayat. 2022. Pengaruh Penyiraman terhadap Kecepatan Berkecambah dan Daya Kecambah Benih Kelapa Dalam. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-10*. 736 – 741.
- M. Mustakim (2020). *Budidaya Kacang Hijau secara Intensif*. Klaten: Pustaka Baru Press. Vol 2, No 2 (48).
- Musaad, I. 2018 *Potensi dan Teknologi Pemanfaatan Fosfat Alam Sebagai Pupuk Fosfat-plus*. Brany Bee. Malang
- Nasution, A., R. (2020). Pengaruh Pemberiaan Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.).

- Ningsih, N. E., Ekowati, T., dan Nurfadillah, S. (2022). Analisis daya saing kacang hijau (*Vigna radiata* L.) Indonesia di pasar internasional. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 6(4), 1644-1654.
- Nizan, MF (2021). Pengaruh Pemberian Kapur dan Pupuk Hijau Hydrilla Verticillata terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) di Tanah Gambut (Disertasi Doktor, Universitas Islam Riau).
- Novianti, D., dan Septiani, M. (2019). Pengaruh Jamur Trichoderma sp Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Indobiosains*.
- Nugraheni, F.T., S, Haryanti dan E. Prihastanti. 2018. Pengaruh Perbedaan Kedalaman Tanam dan Volume Air terhadap Perkecambahan dan pertumbuhan Benih Sorgum. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 3(2) : 223-232
- Nurhidayat, N. (2022). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Burung Puyuh dan Ekstrak Eceng Gondok. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian [JIMTANI]*, 2(2).
- Oktapia, E. (2021). Respon Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Terhadap Pemberian jamur Trichoderma sp. *Indobiosains*, 17-25.
- Pandiangan, D.N. dan A. Rasyad. 2017. Komponen Hasil dan Mutu Biji Beberapa Varietas Tanaman Kedelai yang Ditanam Pada Empat Waktu Aplikasi Pupuk Nitrogen. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta*. 4(2) : 1 – 14.
- Paramitha, A.I., Damanhuri dan Kuswanto. 2018. Potensi Galur Harapan Kacang Panjang Polong Ungu. *Jurnal Agroadix*. 2(1):32 – 37.
- Pulungan, R. (2018). Pengaruh Herbafarm Dan Pupuk NPK Mutiara 16: 16: 16 Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Purba, J. H., Parmila, I. P., dan Sari, K. K. (2018). Pengaruh pupuk kandang sapi dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* L. *Merrill*) varietas edamame. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 1(2), 69-81.
- Puspitasari, I., Syam'un, E., dan Riadi, M. (2021). Produksi Tiga Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Yang Di Aplikasi Fosfat Alami. *Jurnal Agrivigor*, 12(1), 6-11.
- Putra, AS (2021). Pengaruh Limbah Cair Restoran dan Legin (*Rhizobium* Sp) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) (Disertasi Doktor, Universitas Islam Riau).

- Rahman, Viddy, dan Adhari. (2020) Pengaruh Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sorgum (*Sorgum Bicolor* L.) Monceh. Pp. 1-16.
- Rajiman. 2020. Pengantar Pemupukan. DeePublish. Yogyakarta. 123 Hal
- Ramadhan, A., Nurhayati, D. R., dan Bahri, S. (2022). Pengaruh Pupuk Npk Mutiara (16-16-16) terhadap Pertumbuhan beberapa Varietas Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.). Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian, 18(1), 48-52.
- Rendi Hermawan., Setiono., dan Effi Yudiawati 2018. Respon Kacang Hijau (*Vigna radiata*) Varietas Murai Terhadap Kombinasi Pemberian Beberapa Jenis pupuk Pada Tanah Ultisol. Jurnal sains Agro vol 03, No. 02 E-ISSN 2580-0744.
- Riry, J., Silahooy, C., Tanasale, V. L., dan Makaruku, M. H. (2020). Pengaruh Dosis Pupuk NPK Phonska dan Pupuk Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Jurnal Budidaya Pertanian, 16(2), 167-172.
- Saleh, I., & Wahyuni, M. N. M. J. S. (2021). Respon Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau pada Beberapa Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Limbah Cair Industri Tahu
- Saraswati, R dan R.H. Praptana. 2017. Percepatan Proses Pengomposan Aerobik Menggunakan Biodekomposer. Jurnal Perspektif. 16(1) : 44 – 57.
- Silaen, O. D. (2022). Pengaruh pupuk Organik Cair dan pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Tanah Utisol Simalingkar.
- Sipayung, V. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan POC Limbah Kulit Kopi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* L.) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Setiawan, R. B., Indarwati, I., Fajarfika, R., Asril, M., Jumawati, R., Purwaningsih, P., dan Asri A. (2021). Teknologi Produksi Benih. Yayasan kita menulis.
- Umaroh, WA. (2019). Pengaruh Pemupukan Sapi dan Kirinyuh pada Berbagai Waktu Inkubasi terhadap Ketersediaan NPK Tanah Pasir Pantai dan Pertumbuhan Tomat (Disertasi Doktor, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta).
- Usman, MJ. (2020). Pengaruh Pupuk Fosfor Terhadap Kandungan Serat Kasar dan Protein Kasar Jerami Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) (Disertasi Doktor, Universitas Hasanuddin).

- Wanantari, F., Suroso, B., dan Wijaya, I. (2022). Pemanfaatan Potensi PGPR Dari Akar Bambu Dan Pemberian Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai Edamame (*Glycin max (L.) Merrill*). *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 20(2), 147-154.
- Widiastuti, E. dan E. Latifah. 2016. Keragaan Pertumbuhan dan Biomassa Varietas Kedelai di Lahan Sawah dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 21(2) : 90 – 97.
- Wirayuda, H., Sakiah dan T. Ningsih. 2023. Kadar Kaliym pada Tanah dan tanaman Kelapa Sawit pada Lahan Aplikasi dan Tanpa aplikasi Tanda Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 1(1): 19 – 24.
- Yulianingsih, R. dan E. Wardoyo. 2021. Peningkatan Produksi Kacang Hijau melalui Pemberian POC Ampas Tahu. *Jurnal Unka*. 17(2):98 – 103.