
PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L)

Kahar*, Fandi Ahmad, Mustamin
Fakultas Pertanian, Universitas Madako Tolitoli
*E-mail: Kaharsp5@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L). Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Madako Tolitoli, Propinsi Sulawesi Tengah pada bulan Juli sampai dengan September 2020. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor yang terdiri dari 6 perlakuan dengan tiga ulangan. Perlakuan dosis pupuk organik cair terdiri dari 0 ml/liter air (M0), dosis pupuk organik cair 5 ml/liter air (M1), dosis pupuk organik cair 10 ml/liter air (M2), dosis pupuk organik cair 15 ml/liter air (M3), dosis pupuk organik cair 20 ml/liter air (M4), dan dosis pupuk organik cair 25 ml/liter air (M5). Jumlah populasi kacang hijau dalam satu petak sebanyak 32 tanaman dan jumlah keseluruhan tanaman sebanyak 576 populasi tanaman kacang hijau. Jumlah sampel yang diamati untuk setiap perlakuan sebanyak 8 tanaman petak⁻¹ sehingga terdapat 144 tanaman sampel. Data hasil pengamatan di analisis menggunakan uji ANOVA yang diikuti dengan uji Beda Nyata Jujur pada tingkat 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, Berat biji kering petak⁻¹ (g) dan Berat biji kering petak⁻¹ (g) yaitu pada dosis pupuk organik cair 25 ml/liter air.

Kata kunci : Tanaman kacang hijau, Pupuk organik cair

PENDAHULUAN

Tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.), merupakan salah satu jenis tanaman kacang-kacangan (*leguminosae*) yang cukup penting bagi masyarakat karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi dalam urutan ketiga setelah tanaman kedelai dan kacang tanah. Tanaman kacang hijau termasuk tanaman multiguna karena disamping dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan seperti ; bubur, sayur, taoge, makanan bayi dan bahan pembuat kue, juga dapat digunakan sebagai pakan ternak, pupuk hijau dan sebagai tanaman penutup tanah (mulsa) karena pertumbuhannya yang cepat sehingga dapat menghambat pertumbuhan gulma (Danarti dan Najiyati, 2009).

Melihat kandungan gizinya yang cukup tinggi, maka dapat diperkirakan bahwa permintaan kacang hijau di masa mendatang semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, peningkatan kesadaran serta pemahaman masyarakat akan pentingnya makanan bergizi bagi kesehatan serta terjadinya lonjakan-lonjakan harga kacang hijau yang cukup tinggi sebagai akibat meningkatnya permintaan konsumen baik dalam negeri maupun pasar internasional. Kelebihan lain dari tanaman kacang hijau ini dibanding dengan tanaman lainnya antara lain; Berumur pendek (genjah) dapat dipanen pada umur 65 – 80 hari, atau tergantung varietasnya, tidak sulit membudidayakannya baik dilahan kering maupun dilahan bekas sawah, dapat menyuburkan tanah karena tanaman kacang hijau ini berkemampuan mengikat Nitrogen dari udara, resisten terhadap serangan hama dan penyakit sehingga resiko kegagalan panen relatif kecil serta mempunyai pemasaran yang cukup baik (Rukmana, 2007).

Produksi kacang hijau di Kabupaten Tolitoli pada tahun 2017, sebesar 37,46 ton atau rata-rata produksi 0,85 t.ha⁻¹ dengan luas panen 44 hektar. Penurunan produksi kacang hijau tersebut terjadi karena penurunan luas panen, dimana produksi kacang hijau Tahun 2016 sebesar 51,7 ton atau rata-rata produksi 1,00 t.ha⁻¹ dengan luas panen 51,7 hektar (BPS Kabupaten Tolitoli, 2018). Produksi ini relatif masih rendah bila dibanding dengan

potensi hasil kacang hijau yang dapat mencapai 1,5 – 1,64 t.ha⁻¹ (BPTP Balitbang Sulawesi Selatan, 2018).

Upaya yang telah dilakukan untuk meningkatkan produksi kacang hijau yang mengarah pada perbaikan hasil baik kualitas maupun kuantitasnya, diantaranya dengan perbaikan teknologi budidaya seperti pemupukan (Hanisar dan Ahmad, 2015). Pemupukan adalah memberikan zat-zat makanan yang dibutuhkan oleh tanaman, agar zat makanan tersebut bertambah dan cukup digunakan oleh tanaman dalam jangka waktu tertentu. Pemupukan dapat berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman sebab unsur hara merupakan kebutuhan yang esensial bagi tanaman dalam memenuhi siklus hidupnya (Danarti dan Najiyati, 2009). Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002) bahwa fungsi hara tanaman tidak dapat digantikan oleh unsur lain, sehingga apabila unsur hara tidak tersedia maka kegiatan metabolisme akan terganggu atau berhenti sama sekali. Tanaman yang kekurangan unsur hara pertumbuhannya akan kerdil, sehingga tidak dapat berproduksi secara maksimal bahkan pada tingkat yang kritis dapat menyebabkan kematian pada tanaman (Nirwansyah, 2006).

Pupuk organik cair merupakan salah satu pupuk cair yang dapat digunakan pada tanaman kacang hijau dalam rangka meningkatkan pertumbuhan dan hasilnya, karena pupuk organik cair ini tergolong mudah untuk diaplikasikan pada tanaman karena bisa disemprotkan pada daun maupun di siramkan pada tanah disekitar tanaman. Pada umumnya pupuk organik cair mengandung ; Agensia hayati (mikroorganisme) yang menguntungkan tanaman terutama agensia hayati pengikat Nitrogen dan pengurai Phospat dan Kalium, mengandung unsur hara makro terutama NPK dan unsur hara mikro, serta mengandung hormon atau Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Di samping itu pupuk organik cair dapat meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan penyakit, mengurangi penggunaan pestisida, mengandung mineral dan nutrisi organik yang mudah diserap oleh tanaman serta dengan pemakaian secara teratur dan berkesinambungan dapat memperbaiki struktur tanah, yang kurang baik seperti tanah mengeras, keasaman tanah tinggi sehingga ikut memelihara dan menjaga kelestarian lingkungan (PT. Safe Chemical Indonesia, 2009).

Berdasarkan uraian tersebut diatas, maka penulis memandang perlu untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan, informasi dan tambahan wawasan bagi peneliti lebih khususnya para petani dalam usaha pengembangan tanaman kacang hijau.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Madako Kabupaten Tolitoli Propinsi Sulawesi Tengah. Tempat penelitian berada pada ketinggian 0 - 3 meter di atas permukaan laut (dpl), dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan bulan September 2020.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah Cangkul, parang, skop, meteran, gembor, hand sprayer, mistar 60 cm, kamera digital dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah Benih kacang hijau, pupuk organik cair HerbaFarm, pupuk Urea, pupuk SP-36, pupuk KCl, tali rafia, pestisida, herbisida dan label perlakuan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan dosis pupuk organik cair (M), terdiri dari 6 (enam) taraf perlakuan yaitu :

M_0 = Tanpa pemberian pupuk organik cair (kontrol) M_1 = Dosis pupuk organik cair 5 ml/liter air.petak⁻¹, M_2 = Dosis pupuk organik cair 10 ml/liter air.petak⁻¹, M_3 = Dosis pupuk organik cair 15 ml/liter air.petak⁻¹, M_4 = Dosis pupuk organik cair 20 ml/liter air.petak⁻¹, M_5 = Dosis pupuk organik cair 25 ml/liter air.petak⁻¹.

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali sehingga terdapat 18 petak penelitian. Jumlah populasi tanaman dalam satu petak 32 tanaman, sehingga jumlah keseluruhan tanaman sebanyak 576 tanaman. Jumlah sampel yang diamati untuk setiap perlakuan sebanyak 8 tanaman petak⁻¹, sehingga jumlah tanaman sampel keseluruhan sebanyak 144 tanaman. Apabila hasil analisis statistik menunjukkan adanya pengaruh perlakuan nyata atau sangat nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5 %.

Pelaksanaan Penelitian

Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dilakukan dengan cara tanah dicangkul sebanyak 2 kali dengan kedalaman 30 cm. Kemudian tanah dibolak balik agar tanah bagian atas dan bagian bawah tercampur secara merata dan gembur. Setelah itu tanah dibersihkan dari sisa-sisa gulma sampai tanah tersebut benar-benar bersih. Selanjutnya tanah yang sudah diolah dibagi menjadi 3 kelompok dan diikuti dengan pembuatan petak penelitian sebanyak 18 petak. Ukuran petak 2 x 1 meter dan tingginya 30 cm. Jarak antar petak perlakuan 50 cm dan jarak antar ulangan 100 cm.

Pemupukan Dasar

Pemberian pupuk dasar berupa pupuk N.P.K (Urea, SP-36 dan KCl), sesuai dosis anjuran yaitu, pupuk Urea 50 kg.ha⁻¹ setara dengan 10 g.petak⁻¹, pupuk SP-36 75 kg.ha⁻¹ setara dengan 15 g.petak⁻¹ dan pupuk KCl 50 kg.ha⁻¹ setara dengan 10 g.petak⁻¹. Aplikasi pupuk dasar dilakukan dengan cara larikan secara merata pada semua petak penelitian. Pemberian pupuk dasar dilakukan pada saat penanaman dan pada umur 10 hari setelah tanam.

Penanaman

Sebelum benih kacang hijau ditanam, terlebih dahulu dilakukan pemilihan benih. Benih yang digunakan adalah benih yang besarnya sama, seragam dan tidak terdapat gejala serangan hama dan penyakit. Benih yang terpilih kemudian dipisahkan dengan benih-benih yang lain, agar benih tersebut benar-benar seragam untuk ditanam. Sebelum penanaman, terlebih dahulu dilakukan penyiraman pada semua petak penelitian, agar keadaan tanahnya lembab dan gembur, tetapi tidak sampai tergenang air. Lubang tanam dibuat secara tugal dengan kedalaman 3 cm dengan jarak tanam 25 x 25 cm, sehingga diperoleh 32 populasi tanaman petak⁻¹. Selanjutnya benih kacang hijau dimasukkan ke lubang tanam sebanyak dua benih per lubang, kemudian ditutup dengan lapisan tanah-tanah halus dan diberi label perlakuan sesuai dengan dosis pupuk organik cair yang diujikan.

Aplikasi Pupuk Organik Cair

Pemupukan atau penyemprotan pupuk organik cair dilakukan dengan cara menyemprotkan pada permukaan tanah dibawah tanaman kacang hijau sebanyak 3 (tiga) kali yaitu pada umur 7, 14 dan 21 hari setelah tanam, sesuai perlakuan yang diujikan yaitu;. Dosis pupuk organik cair 1,6 ml/liter air.petak⁻¹, 3,3 ml/liter air.petak⁻¹, 5 ml/liter air.petak⁻¹, 6,6 ml/liter air.petak⁻¹, dan 8,3 ml/liter air.petak⁻¹. Penyemprotan dilakukan pada sore hari sesuai dengan kondisi iklim.

Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman kacang hijau selama penelitian meliputi tahapan sebagai berikut: Penyiraman, penjarangan, penyulaman, penyiangan gulma, pengendalian hama dan penyakit.

Panen

Panen dilakukan setelah tanaman berumur 65 – 80 hari setelah tanam, dilakukan secara bertahap dengan melihat kriteria polong yang siap dipanen yaitu ; warna polong berubah dari warna hijau menjadi coklat atau hitam dan kering. Panen dilakukan dengan cara dipetik, sebanyak tiga kali, dengan interval waktu 3-5 hari.

Parameter Pengamatan

1. Tinggi tanaman (cm)
Dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman dari permukaan tanah sampai ujung daun tertinggi, pada umur 2, 4, dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST).
2. Jumlah daun (helai)
Dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun yang telah terbentuk sempurna dan masih hijau, pada umur 2, 4, dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST).
3. Berat biji kering petak⁻¹ (g)
Dilakukan dengan cara menimbang berat biji kering petak⁻¹.
4. Berat biji kering hektar⁻¹ (kg) (hasil konversi dari berat biji kering petak⁻¹).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan vegetatif

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk organik cair yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang hijau pada umur 2 dan 4 MST, tetapi berpengaruh sangat nyata pada umur 6 MST. Demikian pula dengan jumlah daun tidak berpengaruh nyata pada umur 2 dan 4 MST, tetapi berpengaruh sangat nyata pada umur 6 MST. Rata-rata tinggi dan jumlah daun tanaman kacang hijau pada umur 6 MST pada berbagai perlakuan dosis pupuk organik cair disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dengan Dosis Berbeda terhadap Tinggi Tanaman (cm) dan Jumlah Daun Kacang Hijau (helai) pada Umur 6 MST.

Dosis Pupuk Organik Cair (ml/liter air)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)
0	43,33 a	21,86 a
5	46,83 ab	23,05 a
10	49,97 bc	23,74 a
15	50,57 c	24,22 a
20	52,33 cd	27,78 ab
25	55,33 d	32,80 b
BNJ 0.05	3,66	7,08

Keterangan : Angka-angka yang ditandai oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ 5% sebagai mana di sajikan pada Tabel 1, menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk organik cair 25 ml/liter air, memperlihatkan tinggi tanaman tertinggi dan jumlah daun terbanyak di dibandingkan dengan pemberian dosis pupuk

organik cair lainnya. Sedangkan tinggi tanaman kacang hijau paling pendek dan jumlah daun yang paling sedikit terdapat pada perlakuan tanpa pemberian pupuk organik cair (kontrol). Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan dosis berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun kacang hijau pada umur 2 dan 4 MST, tetapi berpengaruh sangat nyata pada umur 6 MST. Hal ini diduga bahwa pada umur 2 dan 4 MST, kebutuhan unsur hara bagi tanaman kacang hijau relatif kecil sehingga belum terjadi persaingan dalam memanfaatkan unsur hara yang ada, sehingga pupuk organik cair yang diberikan belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 2 dan 4 MST.

Seiring dengan bertambahnya umur tanaman maka kebutuhan unsur hara semakin meningkat pula. Ini dapat dilihat dari respon tanaman kacang hijau terhadap pemberian pupuk organik cair pada umur 6 MST, di mana perlakuan pupuk organik cair dengan dosis 25 ml/liter air memperlihatkan pengaruh yang lebih baik terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun, dibanding dengan perlakuan lainnya. Adanya pengaruh ini di duga bahwa pupuk organik cair yang diberikan pada tanaman kacang hijau telah tersedia sehingga dapat diserap oleh tanaman untuk memacu pertumbuhannya termasuk tinggi tanaman dan jumlah daun. Gardner, dkk (2001) mengemukakan bahwa pemupukan ditujukan untuk menambah jumlah dan tingkat ketersediaan unsur hara didalam tanah baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro, dengan tersedianya unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman bukan hanya merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan tetapi tanaman tersebut dapat pula menjaga kestabilan produksinya. Pupuk organik cair mengandung beberapa unsur hara makro seperti ; Nitrogen, Posfor dan Kalium, karena ketiga unsur tersebut merupakan unsur yang wajib ada dan dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang cukup banyak, serta mengandung beberapa unsur hara mikro, karena unsur hara mikro diperlukan tanaman walaupun jumlahnya sedikit dan mengandung hormon atau Zat Pengatur Tumbuh (Safe Chemical Indonesia, 2009, Kahar, 2021).

Kelebihan utama dari pupuk organik cair yaitu penyerapan haranya berjalan lebih cepat sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman dalam waktu singkat, dibanding dengan pupuk organik padat yang diberikan lewat tanah yang terlebih dahulu masih melalui proses dekomposisi (penguraian) baru dapat tersedia oleh tanaman (Lingga dan Marsono, 2001). Pupuk cair lebih mudah terserap oleh tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai. Tanaman menyerap hara terutama melalui akar dan daun. Selain itu pupuk organik cair dapat pula diberikan di sekitar tanaman maupun di atas permukaan daun. Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pemupukan pupuk organik cair adalah ketepatan dalam pemberian dosis serta cara aplikasinya pada tanaman maupun pada tanah (Fitriani dkk, 2014).

Hasil tanaman kacang hijau

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk organik cair yang berbeda berpengaruh nyata terhadap Berat Biji Kering Petak⁻¹ dan Berat Biji Kering Hektar⁻¹. Rata-rata Berat Biji Kering Petak⁻¹ dan Berat Biji Kering Hektar⁻¹ tanaman kacang hijau pada berbagai perlakuan dosis pupuk organik cair disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dengan Dosis Berbeda terhadap Berat Biji Kering Petak⁻¹ dan Berat Biji Kering Hektar⁻¹.

Dosis Pupuk Organik Cair (ml/liter air)	Berat Biji Kering Petak ⁻¹ (g)	Berat Biji Kering Hektar ⁻¹ (kg)
0	197,39 a	986,93 a
5	199,93 ab	999,67 ab

10	201,11 ab	1005,53 ab
15	203,33 ab	1016,67 ab
20	203,77 ab	1018,87 ab
25	204,84 b	1024,20 b
BNJ 0.05	7,39	36,97

Keterangan : Angka-angka yang ditandai oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ 5% sebagai mana di sajikan pada Tabel 2, menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk organik cair 25 ml/liter air, memberikan hasil lebih tinggi terhadap Berat Biji Kering Petak⁻¹ dan Berat Biji Kering Hektar⁻¹. Sedang hasil terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian pupuk organik cair (kontrol). Hal ini terbukti bahwa pada dosis 25 ml/liter air ketersediaan unsur hara bagi tanaman kacang hijau yang berasal dari pemberian pupuk organik cair telah cukup tersedia sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman dalam meningkatkan produksinya.

Pupuk organik cair yang diberikan bermanfaat untuk meningkatkan sistem imunitas dalam tubuh tanaman, sehingga tanaman dapat bertahan dan tetap sehat walaupun terjadi perubahan iklim yang drastis. Selain itu tanaman dapat memiliki sistem distribusi makanan/nutrisi yang lebih baik sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman akan meningkat (Nutrend International, 2009, Kahar, 2019). Selanjutnya Sarief (2005) mengemukakan bahwa jika unsur hara berada dalam keadaan cukup tersedia bagi tanaman, maka dapat menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman dalam jangka waktu tertentu.

Pupuk organik cair yang digunakan termasuk pupuk organik cair yang mengandung nutrisi organik yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Di samping itu juga mengandung mikroorganisme tanah yang berfungsi sebagai dekomposer (pengurai) dan penyedia nutrisi dari alam (Nutrend International, 2009). Pupuk cair tidak hanya diberikan di sekitar tanaman tetapi juga di atas permukaan daun.

Penggunaan pupuk cair lebih memudahkan pekerjaan sekaligus kita dapat melakukan tiga macam proses dalam sekali pekerjaan yaitu : Memupuk, Menyiram dan Mengobati tanaman (Sulaiman, 2012, Junaidi *et al.*, 2021). Pemberian pupuk organik cair yang tepat dapat mensuplai unsur hara bagi tanaman, memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah sehingga tanah menjadi remah, daya mengikat air menjadi tinggi menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan akar menjadi lebih baik, hal ini akan berdampak langsung terhadap peningkatan hasil tanaman termasuk berat biji kering petak⁻¹ dan berat biji kering hektar⁻¹ tanaman kacang hijau.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian dosis pupuk organik cair 25 ml/liter air pada tanaman kacang hijau memberikan hasil yang lebih baik terhadap tinggi dan jumlah daun pada umur 6 MST dibanding dengan dosis pupuk organik cair lainnya. Demikian pula pada parameter pengamatan berat biji kering petak⁻¹ rata-rata 204,83 g dan berat biji kering hektar⁻¹ rata-rata seberat 1024,15 kg, lebih baik dibanding dengan perlakuan dosis pupuk organik cair lainnya.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik, 2018. *Kabupaten Tolitoli Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Tolitoli.
- BPTP Balitbang Sulawesi Selatan, 2018. *Budidaya Kacang Hijau*. Sulawesi Selatan
- Danarti dan Najiyati, S., 2009. *Palawija Budidaya dan Analisis Usahatani*. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.

-
- Fitriani, H., Iskandar M. L., dan Yusuf, R., 2014. Respons Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Secara Hidroponik Terhadap Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.
- Gardner, P.F., R.B., Pearce., R.L., Mitchell, 2001. *Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan* Herawati, S., Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta.
- Hanisar, W., dan Ahmad, B., 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas PGRI Yogyakarta. Jurnal Agronomi Vol. 15 No. 2 Tahun 2015.
- Junaidi, Kahar, & Alwi. (2021). Pemanfaatan Limbah Kulit Kakao Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Pala (*Myristica fragrans*). *Jurnal Agrokompleks Tolis*, 1(2), 27–32.
- Kahar. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutencens* L) Varietas Maruti F1. *Tolis Ilmiah: Jurnal Penelitian*, 1(2), 101–109.
- Kahar. (2021). Respon Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Akibat Pemberian Jenis Pupuk Kandang. *Jurnal Agrokompleks Tolis*, 1(3), 60–65.
- Lingga, P, dan Marsono, 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya Jakarta.
- Nirwansyah, 2006. Pengaruh Pemberian Mulsa Jerami dan Pupuk P Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) Pada Tanah Alluvial. Skripsi tidak dipublikasikan, Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.
- Nutrend International, 2009. *Pupuk Organik Cair Herbafarm*. PT. Nutrend International. Jakarta.
- Rosmarkam A, dan Yuwono, N.W., 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Rukmana, R., 2007. *Kacang Hijau Budidaya dan Pasca Panen*. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Safe Chemical Indonesia, 2009. *Nutrisi Organik*. Produksi PT. Safe Chemical Indonesia, Jakarta.
- Sarief, S., 2005. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Penerbit. Pustaka Buana Bandung.
- Sulaiman, 2012. Pengaruh Mulsa dan Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L). Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU). Medan.