

APLIKASI FIPRONIL SEBAGAI INSEKTISIDA DAN ZPT PADA TANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiate. L*)

Hironimus Dongu Wowu, I Made Indra Agastya*, Marwoto

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi

*corresponding author: indra.agastya@gmail.com

Abstract

Article history:

Received 10 Oktober 2021

Accepted 15 Desember 2021

Published 31 Desember 2021

The purpose of this study was to determine the effect of spraying the insecticide fipronil on the growth and intensity of pest attacks on green bean plants. This study used a randomized block design with four replications. The treatments tested in this study used application of the insecticide fipronil with a concentration of 2 ml/l in the vegetative and generative growth phases, the application of insecticides on vegetative growth only, the application of insecticides on generative growth only, and control without insecticide treatment. The results showed that the insecticide fipronil used on vegetative and generative phases was used once and two times a week could reduce the intensity of leaf pests (24.98%) and pod pests (4.50%). Fipronil insecticide can also act in a plant growth substance as shown in the parameters of plant height, the number of leaves and components of mung bean seed yield is better than the control without fipronil application the application of insecticides on vegetative growth. The application of insecticides on the vegetative and generative growth phase by spraying insecticide once a week also affected yield components of 400.31g/clump and seed weight per mung bean plant of 27.67g/clump compared to other treatments..

Keywords: Application; fipronil; green bean; intensity; pest.

Pendahuluan

Tanaman kacang hijau (*vigna radiata* L.) merupakan komoditas palawija terpenting di ketiga di Indonesia setelah kedelai dan kacang tanah. Produksi kacang hijau di Indonesia terus mengalami penurunan produktivitas hingga 112.162 ton (Ditjen Tanaman Pangan, 2012). Produksi tersebut tergolong rendah, dibandingkan permintaan yang terus meningkat. Penurunan produktivitas tanaman kacang hijau di Indonesia

disebabkan teknik budidaya yang kurang tepat dan terdapat serangan hama (BB Biogen, 2016). Hama adalah organisme pengganggu tumbuhan yang dapat menyebabkan hilangnya hasil tanaman budidaya. Kehilangan hasil yang diakibatkan oleh hama dapat mencapai 80% pada tanaman kacang hijau (Indiati, 2014).

Penggunaan insektisida dan zat pengatur tumbuh merupakan upaya yang dapat dilakukan untuk memimalisir

kehilangan hasil kacang hijau. Salah satu insektisida yang berperan ganda adalah insektisida fipronil, disamping sebagai insektisida juga dapat berperan sebagai zat tumbuh tanaman.

Insektisida fipronil berkerja secara sistemik, Insektisida ini merupakan bahan kimia yang berperan penting bagi tanaman karena mengandung racun yang dapat dipakai untuk membunuh serangga hama juga berperan sebagai zat tumbuh tanaman. Menurut Lingga (1992) Pemanfaatan zat pengatur tumbuh dapat mempengaruhi system perakaran, merangsang keluarnya tunas muda, membantu tanaman menyerap unsur hara dan meningkatkan intensitas foto sintesis. Insektisida fipronil berasal dari bahan kimia phenilpyrazol yang dapat berkerja secara sistemik yang dapat secara efektif mengendalikan hama wereng coklat, walangsangit dan penggerek batang. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh penyemprotan insektisida fipronil terhadap pertumbuhan dan intensitas serangan hama pada tanaman kacang hijau.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungadewi. Penelitian ini dilaksanakan bulan Juni 2020 sampai Agustus 2020. Alat yang digunakan adalah arit, cangkul, pisau, gunting, tali rafia, timbangan, polybag, sprayer, cat dan kuas, alat tulis, ember dan gayung. Bahan yang digunakan adalah benih kacang hijau varietas Vima 1, dan insektisida fipronil.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan, 4 ulangan. Perlakuan ini menggunakan aplikasi insektisida fipronil dengan konsentrasi 2 ml/l pada fase vegetatif dan fase generatif. Aplikasi insektisida fipronil ini dilakukan pada pertumbuhan vegetatif dan pertumbuhan generatif disertai kontrol tanpa perlakuan insektisida.

Perlakuan ini terdiri dari: Proteksi penuh semprot insektisida setiap 1 kali seminggu (PP1), Proteksi praktis semprot insektisida fipronil setiap 2 kali seminggu (PPr2), Proteksi fase vegetatif saja 1 kali seminggu (PV1), Proteksi fase vegetatif penyemprotan dilakukan 2 kali seminggu (PV2), Proteksi fase generatif dilakukan penyemprotan 1 kali seminggu (PG1), Proteksi fase generatif saja dilakukan penyemprotan 2 kali seminggu (PG2); Kontrol tanpa proteksi baik fase vegetatif maupun generative (P0). Masing-masing perlakuan terdiri dari 5 sampel tanaman.

Parameter Pengamatan yang dilakukan yaitu menamati populasi hama dan intensitas serangan hama tanaman kacang hijau pada umur 14 - 56 HST. Populasi jenis hama daun yang menyerang diamati pada umur 14, 28 dan 42 HST. Persentase serangan hama daun dihitung dengan rumus

$$IS = \frac{\sum(n \times v)}{Z \times N} \times 100 \%$$

IS = Intensitas serangan Hama (%)

n = Jumlah daun rusak tiap kategori serangan

v = Nilai skala serangan

N = Jumlah daun tanaman yang diamati

Z = Nilai skala serangan tertinggi kategori serangan

Menurut Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan dan Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan, nilai skala skor kerusakan tanaman/bagian tertentu tanaman adalah sebagai berikut:

0 → jika tidak ada bagian tanaman yang rusak

1 → jika bagian tanaman yang rusak 1-25%

2 → jika bagian tanaman yang rusak 25-50%

3 → jika bagian tanaman yang rusak 50-75%

4 → jika bagian tanaman yang rusak > 75%

Kriteria/kategori kerusakan hama ditentukan sebagai berikut:

Tidak ada kerusakan → jika nilai IS = 0%

Kerusakan ringan → jika nilai IS < 25%

Kerusakan sedang → jika nilai IS 25 - 50%

Kerusakan berat → jika nilai IS 50 - 85%

Kerusakan sangat berat (puso) → jika nilai IS > 85%

Populasi hama yang menyerang polong pada fase pertumbuhan generatif di hitung dengan rumus

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

- P = Intensitas serangan
- a = Jumlah polong terserang
- b = Jumlah polong total

Parameter pengamatan Pertumbuhan tanaman diukur dengan mengamati Jumlah daun dilakukan pada umur 14, 28, 42 dan 56 Hst, Jumlah Polong per tanaman pada umur 56 Hst, berat biji kering per rumpun.

**Hasil dan Pembahasan
Kepadatan Populasi Hama Pada
Tanaman Kedelai**

Hasil pengamatan 14 HST ditemukan populasi sedang *Ophiomyia phaseoli*, namun tidak ditemukan populasi jenis hama lainnya. Pada pengamatan 28 HST ditemukan populasi rendah *Ophiomyia phaseoli*, populasi *Melanogromyza sojae*, populasi rendah *M. dolichostigma*, populasi rendah *Aphis glycines*, populasi rendah *Bemisia tabaci*, populasi rendah *Thrips*, populasi sedang *Spodeoptera litura*, populasi sedang *Chrysodeixis chalsites*, dan populasi sedang *Lamprosema indicate*. Pada pengamatan 42 HST ditemukan populasi rendah *Aphis glycines*, *Bemisia tabaci*, *Thrips*, populasi sedang *Spodeoptera litura*, *Chrysodeixis chalsites*, *Lamprosema indicate*, *Maruca testulalis*, *Riptortus linearis*, dan *Nezara Viridula*. Pada 52 HST ditemukan populasi rendah *Bemisia tabaci*, *Thrips*, dan *Maruca testulalis*. Dominasi keberadaan hama pada penelitian ini sesuai dengan yang dilaporkan (Marwoto, 2015).

Tabel 1. Pengaruh aplikasi insektisida fipronil terhadap kepadatan populasi hama tanaman kacang hijau (*Vigna radiate* L.).

No	Hama		Umur Tanaman (Hari Setelah Tanam)			
	Lokal	Latin	14	28	42	56
1	Lalat bibit kacang	<i>Ophiomyia phaseoli</i>	++	+	-	-
2	Lalat batang kacang	<i>Melanogromyza sojae</i>	-	++	-	-
3	Larva penggerek pucuk batang	<i>M. dolichostigma</i>	-	-	-	-
4	Ulat tanah	<i>Agrotis spp</i>	-	-	-	-
5	Tungau merah	<i>Tetranychus cinnabarius</i>	-	-	-	-
6	Kutu daun	<i>Aphis glycines</i>	-	+	+	-
7	Kutu kebul	<i>Bemisia tabaci</i>	-	+	+	+
8	Thrips	<i>Megalurothrips usittus</i>	-	+	+	+
9	Kumbang kedelai	<i>Phaedonia inclusa</i>	-	-	-	-
10	Ulat grayak	<i>Spodeoptera litura</i>	-	+	++	
11	Ulat jengkal	<i>Chrysodeixis chalsites</i>	+	++	++	-
12	Ulat penggulung daun	<i>Lamprosema indicate</i>	-	++	++	-
13	Ulat daun dan polong	<i>Helicoverpa armigera</i>	+	+	+	-
14	Penggerek polong kedelai	<i>Etiella spp</i>	-	-	-	++
15	Penggerek polong	<i>Maruca testulalis</i>	-	-	+	++
16	Kepik polong	<i>Riptortus linearis</i>	-	-	++	++
17	Kepik hijau	<i>Nezara Viridula</i>	-	-	+	-

Keterangan:

- Tidak Dijumpai (0)
- + Populasi Rendah (1-2)
- ++ Populasi Sedang (2-4)
- +++ Populasi Tinggi (>4)

Tabel 2. Pengaruh aplikasi insektisida fipronil terhadap intensitas kerusakan daun tanaman kacang hijau (*Vigna radiate* L.).

Perlakuan	Intensitas kerusakan Daun (%)		
	Umur		
	14 HST	28 HST	42 HST
PP1 : Proteksi penuh semprot insektisida 1 x seminggu	3,55	9,38a	24,98a
PPr2 : Proteksi praktis semprot insektisida 2 x seminggu	3,55	13,44b	35,90c
PV1 : Proteksi fase vegetatif 1 x seminggu	3,95	10,93a	34,95b
PV2 : Proteksi fase vegetatif 2 x seminggu	2,90	12,69a	35,63c
PG1 : Proteksi fase generatif 1 x seminggu	3,68	10,74a	35,00b
PG2 : Proteksi fase generatif 2 x seminggu	3,33	17,16c	32,78b
P0 : Tanpa penyemprotan (Kontrol)	3,65	28,09d	36,65c
BNT 5%	tn	3,53	2,76

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama dan didampingi dengan huruf yang sama pula menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Intensitas Kerusakan Daun

Pada pengamatan intensitas kerusakan daun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada parameter intensitas kerusakan daun umur 14 HST. Namun pada umur 28 HST hingga 42 HST memberikan pengaruh nyata. Secara terpisah pada umur 28 dan 42 HST perlakuan P0 atau tanpa perlakuan memberikan nilai tertinggi sebesar 28,09% dan 36,65% sedangkan terendah yaitu pada perlakuan PP1 yaitu dengan Proteksi penuh semprot insektisida 1 x seminggu sedangkan terendah didapati pada perlakuan PP1 yaitu proteksi penuh semprot insektisida 1 x seminggu dengan intensitas serangan yaitu 9,38% dan 24,98% seperti terlihat pada tabel 2. Hasil penelitian yang telah dilakukan didapati bahwa adanya intensitas kerusakan daun yang disebabkan oleh beberapa factor diantaranya hama dan penyakit. Hama yang paling mendominasi menyerang daun adalah ulat jengkal dan juga ulat grayak sedangkan penyakit adalah bercak daun. Tanaman dalam pertumbuhannya akan sangat bagus apabila senyawa pendukung seperti bahan organik dan juga insektisida terpenuhi sebagai pengendali serangan hama dan penyakit. Indiati (2012) melaporkan bahwa selain jenis insektisida,

waktu dan cara aplikasi juga merupakan faktor yang menentukan efektivitas pengendalian. Penyemprotan lebih baik dilakukan pada pagi hari yang cerah (tidak hujan) dan tidak berangin, agar takaran insektisida yang diberikan dapat diambil tanaman secara maksimal. Marwoto (2012) juga menyatakan bahwa aplikasi sebaiknya juga didasarkan pada fase tanaman yang diserang dan bagian tanaman yang diserang hama yang akan dikendalikan. Aplikasi insektisida sebaiknya dilakukan dengan cara semprot pada awal pertumbuhan (umur tanaman 10 hari).

Intensitas Kerusakan Polong

Pengamatan terhadap parameter kerusakan polong menunjukkan pengaruh nyata terhadap pemberian insektisida. Namun secara terpisah didapati bahwa P0 atau tanpa perlakuan memiliki tingkat serangan hama polong paling tinggi yaitu sebesar 15,31% sedangkan terendah didapati pada perlakuan PPr2 yaitu proteksi praktis semprot insektisida 2 x seminggu namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan insektisida lainnya seperti yang terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh aplikasi insektisida fipronil terhadap intensitas kerusakan polong tanaman kacang hijau (*Vigna radiate* L.).

Perlakuan	Tingkat Serangan Polong (%)
	Umur 56 HST
PP1 : Proteksi penuh semprot insektisida 1 x seminggu	4,88 a
PPr2 : Proteksi praktis semprot insektisida 2 x seminggu	4,50 a
PV1 : Proteksi fase vegetatif 1 x seminggu	5,13 a
PV2 : Proteksi fase vegetatif 2 x seminggu	5,31 a
PG1 : Proteksi fase vegetatif 1 x seminggu	5,56 a
PG2 : Proteksi fase generatif 2 x seminggu	6,44 a
P0 : Tanpa penyemprotan (Kontrol)	15,31b
BNT 5%	2,38

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama dan didampingi dengan huruf yang sama pula menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Kerusakan polong disebabkan oleh berbagai macam faktor diantaranya adalah hama, hama penggerek polong merupakan hama yang paling mendominasi dilapangan yang menyerang tanaman kacang hijau. Marwoto (2012) melaporkan jika pengendalian kimia merupakan cara pengendalian yang sering dilakukan karena mudah diterapkan dan hasilnya cepat terlihat, namun apabila penggunaannya kurang bijaksana akan mencemari lingkungan. Penggunaan bahan kimia seperti insektisida untuk pengendalian hama sebaiknya digunakan bila cara pengendalian yang lain sudah tidak efektif untuk menekan populasi hama. Oleh karena itu aplikasinya harus didasarkan pada nilai ambang kendali hama yang akan dikendalikan. Insektisida yang digunakan sebaiknya yang bersifat selektif, artinya insektisida tersebut efektif terhadap hama sasaran, dan aman terhadap musuh alami hama. Indriawati et al., (2012) juga menyatakan bahwa penggunaan pestisida secara berlebihan untuk mengendalikan hama dapat memiliki pengaruh samping mematikan

parasit dan predator, pencemaran hasil pertanian, dan peracunan hewan, ternak dan manusia. Selain jenis insektisida, waktu dan cara aplikasi juga merupakan faktor yang menentukan efektivitas pengendalian. Penyemprotan sebaiknya dilakukan pada pagi hari yang cerah (tidak hujan) dan tidak berangin, agar takaran insektisida yang diberikan dapat bekerja maksimal.

Jumlah Daun

Pengamatan terhadap parameter jumlah daun tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun pada umur 14 HST. Namun pada umur 28 HST hingga 56 HST memberikan pengaruh nyata. Secara tunggal pada umur 28 HST perlakuan PP1 atau proteksi penuh semprot insektisida 1 x seminggu memberikan nilai tertinggi sebesar 14,50 helai namun tidak berbeda dengan PPr2 atau proteksi praktik semprot insektisida 2 x seminggu dan PV1 atau proteksi fase vegetatif 1 x seminggu, sedangkan terendah terdapat pada kontrol yaitu 10 helai daun seperti terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh aplikasi insektisida fipronil terhadap jumlah daun (helai) tanaman kacang hijau (*Vigna radiate* L.).

Perlakuan	Jumlah Daun Pada Umur (HST)			
	14	28	42	56
PP1 : Proteksi penuh semprot insektisida 1 x seminggu	11,50	14,50d	20,05d	22,90c
PPr2 : Proteksi praktis semprot insektisida 2 x seminggu	11,35	14,20cd	19,15cd	22,10b
PV1 : Proteksi fase vegetatif 1 x seminggu	11,60	14,08cd	17,20c	21,75b
PV2 : Proteksi fase vegetatif 2 x seminggu	11,56	13,81c	17,00c	21,58b
PG1 : Proteksi fase generatif 1 x seminggu	11,45	12,90b	16,25bc	20,85b
PG2 : Proteksi fase generatif 2 x seminggu	11,40	12,70b	15,40b	20,68b
P0 : Tanpa penyemprotan (Kontrol)	10,00	11,55a	13,95a	16,65a
BNT 5%	tn	0,67	1,45	1,72

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama dan didampingi dengan huruf yang sama pula menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Sedangkan pada 42 dan 56 HST jumlah daun terbaik didapati pada perlakuan PP1 yaitu Proteksi penuh semprot insektisida 1 x seminggu dan jumlah daun terendah yaitu pada P0 atau tanpa penyemprotan. Daun merupakan bagian tanaman yang memiliki peranan sangat penting, karena semua fungsi yang lain tergantung pada daun secara langsung ataupun tidak langsung. Adanya proses fotosintesis yang dihasilkan pada daun akan berindikasi pada perkembangan dan pertumbuhan daun. Daun dengan jumlah yang banyak akan mempengaruhi asimilat yang diperoleh yang akhirnya berdampak pula terhadap pembentukan daun, dan organ tanaman lainnya seperti jumlah cabang, jumlah polong dan lain-lain. Pemilihan bahan pengendali OPT atau organisme pengganggu tanaman sebaiknya dilakukan dengan memilih jenis yang tepat hama yang menyerang tanaman. Kandungan senyawa yang terkandung didalam insektisida sangat

berpengaruh terhadap jumlah daun, karena dengan senyawa yang tidak tepat, akan membuat daun tanaman mengalami kecatatan yang disebabkan oleh hama dan juga penyakit dari tanaman kacang hijau.

Jumlah Polong

Berdasarkan hasil analisa ragam yang telah dilakukan didapati bahwa perlakuan dalam hal ini pemberian pestisida fepronil sebagai perlakuan memberikan pengaruh terhadap parameter jumlah polong. Namun secara terpisah didapati bahwa perlakuan PP1 atau proteksi penuh semprot insektisida 1x seminggu memberikan nilai yang tinggi sebesar 29,63 polong. Secara tunggal perlakuan control atau tanpa penyemprotan memberikan hasil paling rendah sebesar 22,06 polong, hal ini diduga bahwa perlakuan control atau tanpa perlakuan lebih rentan diserang hama, sehingga berindikasi pada polong yang dihasilkan produksinya menurun.

Tabel 6. Pengaruh aplikasi insektisida fipronil terhadap jumlah polong tanaman kacang hijau (*Vigna radiate* L.).

Perlakuan	Jumlah Polong
PP1= Proteksi penuh semprot insektisida 1 x seminggu	29,63d
PPr2= Proteksi praktis semprot insektisida 2 x seminggu	28,94cd
PV1= Proteksi fase vegetatif 1 x seminggu	26,81b
PV2= Proteksi fase vegetatif 2 x seminggu	26,56b
PG1= Proteksi fase generatif 1 x seminggu	29,31cd
PG2= Proteksi fase generatif 2 x seminggu	28,19c
P0= Tanpa penyemprotan (Kontrol)	22,06a
BNT 5%	1,20

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama dan didampingi dengan huruf yang sama pula menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Tabel 7. Pengaruh aplikasi insektisida fipronil terhadap berat tanaman kacang hijau (*Vigna radiate* L.).

Perlakuan	Berat Biji (gr)
PP1 : Proteksi penuh semprot insektisida 1 x seminggu	27,67d
PPr2 : Proteksi praktis semprot insektisida 2 x seminggu	26,65d
PV1 : Proteksi fase vegetatif 1 x seminggu	23,90bc
PV2 : Proteksi fase vegetatif 2 x seminggu	22,86b
PG1 : Proteksi fase generatif 1 x seminggu	24,46c
PG2 : Proteksi fase generatif 2 x seminggu	23,93bc
P0 : Tanpa penyemprotan (Kontrol)	20,73a
BNT 5%	1,58

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama dan didampingi dengan huruf yang sama pula menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Berat Biji

Berdasarkan hasil analisa didapati bahwa perlakuan pestisida fipronil memberikan pengaruh nyata terhadap berat polong. Secara terpisah didapati bahwa perlakuan PP1 atau proteksi penuh semprot insektisida 1 x seminggu memberikan hasil

tertinggi sebesar 27,67 gr sedangkan tanpa perlakuan memberikan hasil terendah sebesar 20,73 gr. Kontrol merupakan salah satu perlakuan yang memiliki nilai paling rendah atau lebih dominan memiliki hasil terendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal utama yang mempengaruhi rendahnya hasil dari

kontrol tersebut adalah dimungkinkan bahwa serangan hamanya lebih tinggi secara disini kontrol merupakan salah satu perlakuan yang tanpa perlakuan sama sekali. Tanaman dalam system pertumbuhannya memerlukan asupan baik nutrisi, hara dan juga asupan eksternal dalam ini perawatan luar seperti penyemprotan yang bertujuan memberantas hama atau OPT yang mengganggu tanaman budidaya. Ketika dalam pertumbuhan tanaman tidak diberi asupan sama sekali akan berdampak pada hasil akhir yang diperoleh. Maka dari hasil analisa dapat disimpulkan bahwa dalam budidaya tanaman suatu perlakuan merupakan komponen yang paling utama.

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa jenis hama kacang hijau yang berpotensi memberikan kerusakan berat yaitu adalah lalat kacang (*Ophiomyia phaseoli*), ulat grayak *Spodoptera litura*, ulat jengkal (*Chrysodeixis chactes*), ulat penggulung daun (*Chrysodeixis calsites*) penggerek polong (*Maruca testulalis*, *Etiela* spp), dan penhisap polong (*Nezara viridula*) Aplikasi fipronil secara penuh 1 minggu sekali memberikan pengaruh terhadap menurunnya intensitas kerusakan daun pada umur 28 dan 42 HST dengan menunjukkan intensitas serangan daun 9,38% dan 24,98% sedang pada perlakuan kontrol tanpa aplikasi fipronil kerusakan daun sebesar 28,09% dan 33,65%. Aplikasi fipronil secara penuh 1 minggu sekali memberikan pengaruh terhadap berkurangnya intensitas kerusakan polong hingga 4,50% dibandingkan dengan perlakuan kontrol 15,31%. Aplikasi fipronil sebagai zat pengatur tumbuh memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman yang di tinjau dari parameter jumlah daun dan pertumbuhan generatif lebih baik dari pada perlakuan kontrol dan memberikan peningkatan terhadap komponen hasil.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses penelitian serta Universitas Tribhuwana Tunggaladewi yang sudah memfasilitasi penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Agutina.L.D. 2015. Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Auksin Golongan NAA Dan Waktu Penyiangan Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiate* L). Jurnal Agros Wagati. Vol.3. No.2. Hal:364-374.
- BB Biogen. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Kacang Hijau 1945-2014. Bogor
- Dhandapani N., U.R. Shelkar, M. Murugan. 2003. Biointensive pest management (BIPM) in major vegetable crops: an Indian perspective. Food Agric. & Environ. 1(2): 333-339.
- Dewi.L.P. 2015. Pengaruh Konsentrasi ZPT GA3 Dan Lamanya Perendaman Benih Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus vulgaris*) Varietas Sriti. Jurnal Agros Wagati. Vol.3. No. 1. Hal:246-258.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2012. Road map peningkatan produksi kacang tanah dan kacang hijau tahun 2010-2014. Jakarta. p.73.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian. 2013. Pedoman teknis pengelolaan produksi kacang tanah, kacang hijau dan aneka kacang tahun 2013. Jakarta
- Indiati, S.W. 2012. Pengaruh Insektisida Nabati Dan Kimia Terhadap Hama Thrips Dan Hasil Kacang Hijau. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan Dan Umbi-Umbian Jln. Raya Kendalpayak, Km 7, Kotak Pos 66 Malang, 65101 Penelitian Pertanian Tanaman Pangan Vol. 31 No. 3 152
- Laili. A.M, T. Sumarni. 2020. Pengaruh Populasi Tanaman Dan Pemupukan N, K Pada Pertumbuhan Dan Hasil

- Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). J. Produksi Tanaman. Vol. 8. No. 4:353-362
- Lingga, P. 1992. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta. 131 halaman
- Marwoto. 2015. Teknik Produksi Kacang Hijau. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Badan Litbang Pertanian.
- Marwoto. 2015. Hama dan Penyakit Tanaman Kacang Hijau. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Badan Litbang Pertanian

