

**KAJIAN MACAM JARAK TANAM PADA TIGA VARIETAS KEDELAI
TERHADAP INTENSITAS SERANGAN HAMA DAN PATOGEN
STUDY OF TYPES OF PLANTING DISTANCE ON THREE SOYBEAN
VARIETIES TO THE INTENSITY OF PEST AND PATHOGEN
ATTACKS**

**Sartono Joko Santosa, Siswadi, Elly Istiana,
Lulus Fitriani, Arif Wicaksono Aji
Fakultas Pertanian Universitas Slamet Riyadi**

ABSTRAK

Dalam teknologi budidaya pertanian terdapat faktor pembatas yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Salah satu faktor pembatas dalam bidang pertanian adalah adanya hama dan pathogen. Keberadaan hama dan pathogen dapat sangat merugikan apabila serangannya tinggi. Penelitian yang berjudul Kajian Macam Jarak Tanam pada Tiga Varietas Kedelai terhadap Intensitas Serangan Hama dan Patogen bertujuan untuk mengkaji penggunaan jarak tanam yang berbeda pada tiga varietas kedelai dapat mempengaruhi intensitas serangan hama dan patogen sehingga hasil kedelai menjadi tidak optimal, dilaksanakan pada bulan Maret 2019 sampai dengan bulan Juni 2019, di Dusun Gatak, Desa Senting, Kecamatan Sambu, Kabupaten Boyolali dengan ketinggian tempat 200 mdpl dan jenis tanahnya Grumosol. Metode penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang disusun secara Split Plot yang terdiri dari 2 faktor perlakuan yaitu 3 macam jarak tanam yang digunakan sebagai sub plot (anak petak) dan 3 macam varietas kedelai sebagai main plot (petak utama), Peubah yang digunakan yaitu Intensitas Kerusakan hama penggerek polong dan patogen *Cercospora*, Jumlah polong per tanaman, Berat polong kedelai basah per tanaman, Berat 100 biji kedelai, Berat biji kedelai kering per tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Intensitas kerusakan Hama penggerek polong kedelai tertinggi pada perlakuan varietas Anjasmoro dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm (V2J2) yaitu 29,97%. Sedangkan pathogen yang menyerang yaitu *Cercospora sojina* dengan intensitas penyakit merata pada semua perlakuan yaitu berkisar 25,09% – 30,45%.

Kata kunci : : gejala, hama, patogen, hasil,

ABSTRACT

In agricultural cultivation technology there are limiting factors which greatly affect the growth and yield of plants. One limiting factor in agriculture is the presence of pests and pathogens. The presence of pests and pathogens can be very detrimental if the attack is high. The study entitled Study of Types of Planting Distance on Three Soybean Varieties on the Intensity of Pest and Pathogen Attacks aims to examine the use of different spacing on three soybean varieties can influence the intensity of pest and pathogen attacks so that soybean yields are not optimal, carried out in March 2019 to in June 2019, in Gatak Hamlet, Senting Village, Sambu District, Boyolali Regency with a height of 200 meters above sea level and type of soil Grumosol. The research method used is Complete Group Randomized Design (RAKL) arranged in Split Plot consisting of 2 treatment factors namely 3 kinds of spacing used as sub plots (subplots) and 3 kinds of soybean varieties as main plots (main plots), variables used are Intensity Damage to pod borer pests and *Cercospora* pathogens, Number of pods per plant, Weight of wet soybean pods per plants, 100 soybean seeds weight, soybean seed weight dried per plant. The results showed that the highest intensity of soybean pod borer damage in the Anjasmoro variety treatment with a spacing of 30 cm x 30 cm (V2J2) was 29.97%. While the pathogens that attack are *Cercospora sojina* with evenly distributed disease intensity in all treatments, ranging from 25.09% - 30.45%

Keywords:: symptoms, pests, pathogens, results,

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L) *Merill* merupakan tanaman penting setelah padi dan jagung. Merupakan bahan makanan yang mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi. Diantara tanaman kacang-kacangan lainnya kedelai merupakan sumber protein, lemak, vitamin, mineral dan serat yang paling baik (Cahyadi, 2009). Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya kesejahteraan masyarakat, maka permintaan terhadap kedelai semakin meningkat dari tahun ke tahun. Akan tetapi kapasitas produksi dalam negeri semakin menurun (Arifin, 2013).

Varietas berperan penting dalam produksi kedelai, karena untuk mencapai hasil yang tinggi sangat ditentukan oleh potensi genetiknya. Potensi hasil di lapangan dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik dengan pengelolaan kondisi lingkungan. Bila pengelolaan lingkungan tumbuh tidak dilakukan dengan baik, potensi hasil yang tinggi dari varietas unggul tersebut tidak dapat tercapai (Adisarwanto 2006).

Beberapa varietas unggul tanaman kedelai diantaranya varietas Grobogan, Anjasmoro dan Malika. Menurut pendapat (Adie 1993) varietas Grobogan merupakan varietas berumur genjah karena dapat dipanen pada umur (<80 hari). Varietas Anjasmoro dan varietas

Malika keduanya merupakan varietas sedang karena dapat dipanen pada umur (sekitar >80 hari).

Selain varietas, pengaturan jarak tanam merupakan faktor penting dalam upaya meningkatkan hasil tanaman kedelai. Jarak tanam yang terlalu jarang mengakibatkan besarnya proses penguapan air dari dalam tanah, sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan terganggu. Sebaliknya jarak tanam yang terlalu rapat menyebabkan terjadinya persaingan tanaman dalam memperoleh air, unsur hara dan intensitas matahari (Kartasapoetra 1985).

Jarak tanam merupakan komponen bercocok tanam yang menentukan pertumbuhan tanaman. Dengan menerapkan jarak tanam diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan. Pengaturan jarak tanam dapat berpengaruh pada penerimaan cahaya matahari pada setiap tanaman, selain itu juga berpengaruh pada penerimaan unsur hara, air dan udara (Cahyono, 2008)

Pengaturan jarak tanam berarti melakukan pengaturan populasi tanaman. Menurut Viyanti (1999), pengaturan tanaman dapat dilakukan dengan memanipulasi jarak antar barisan dan jarak dalam barisan. Untuk itu perlu adanya pengaturan pola jarak tanam yang tepat.

Penggunaan jarak tanam sangat berhubungan erat dengan kerapatan tanaman, jika tanaman terlalu rapat penyinaran matahari tidak merata. Sehingga kondisi di sekitar tanaman menjadi lebih lembab. Kondisi tersebut mendukung perkembangbiakan hama dan timbulnya berbagai penyakit. Diduga dengan pengaturan jarak tanam tertentu dapat menciptakan microhabitat sekitar tanaman menjadi tidak menguntungkan untuk reproduksi dan kehidupan organisme, hama, dan pathogen, sehingga diharapkan dapat menekan perkembangan hama dan pathogen. Tetapi dapat juga merugikan bagi perkembangbiakan hama-hama tertentu, dan dapat merugikan jenis hama yang lain (Untung, 2013).

Tanamaman kedelai sangat rentan terhadap serangan hama dan pathogen. Dinamakan hama karena organisme atau makhluk hidup yang bersifat merugikan dan kehadirannya tidak diinginkan karena menimbulkan kerusakan pada tanaman yang dibudidayakan. Salah satu hama yang sering menyerang tanaman kedelai adalah : Penggerek Polong kedelai (*Etiella zickenella* Treit). Sedangkan pathogen yang menyerang tanaman kedelai adalah jamur *Cercospora sojina* (Hara). yang menyebabkan Penyakit bercak daun mata katak. Jamur ini menginfeksi

pada semua stadia umur tanaman, tetapi sangat membahayakan jika terjadi pada waktu pembungaan (Westphal and G. Shaner, 2009).

Hama adalah hewan yang kehadirannya tidak dikehendaki pada budidaya tanaman, serta dapat mempengaruhi hasil dan produktivitas tanaman. Hama yang menyerang tanaman kedelai diantaranya adalah Penggerek Polong (*Etiella zickenella* Treit dan *E. hobsoni* Butl.). Akibat serangan menyebabkan kerusakan pada polong muda maupun polong tua. Bahkan sering merusak bunga. Kerusakan pada bunga menyebabkan kegagalan pembentukan buah (polong). Kerusakan pada polong muda akan mengakibatkan biji kedelai tidak berkembang, dan polong akan berguguran atau rontok. Pada tingkat serangan yang berat, kerugian hasil dapat mencapai 90% atau lebih

Jones (1987) menyebutkan bahwa penyakit tumbuhan adalah adanya penyimpangan dalam proses fisiologi pada tubuh tanaman. Sedangkan, menurut Triharso (1993), penyakit tumbuhan secara umum adalah pembicaraan tentang tanaman yang menderita. Gejala penyakit bercak daun *Cercospora sojina* (Hara) jarang terdapat pada buah, hanya terbatas pada daun. Secara khas penyakit ini dikenal seperti bercak berwarna coklat dan ditutupi bedak

atau noda yang tampak pada permukaan dan bawah daun, dan pada bagian tengahnya berwarna hitam dihiasi dengan bercak kuning mengelilingi bercak induknya. Penyakit bercak daun ini dapat mengurangi kapasitas fotosintesis sehingga terjadi pengguguran daun sebelum waktunya dan mendorong pembentukan buah tidak merata (Jusfah, 1985).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan jarak tanam yang berbeda pada tiga varietas kedelai dapat mempengaruhi intensitas serangan hama dan patogen sehingga hasil kedelai menjadi tidak optimal

METODE PENELITIAN

A. RANCANGAN

PENELITIAN.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang disusun secara Split Plot yang terdiri dari 2 faktor perlakuan yaitu dengan 3 macam jarak tanam yang digunakan sebagai sub plot (anak petak) dan 3 macam varietas kedelai sebagai main plot (petak utama), sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan masing-masing diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 kombinasi. Kombinasi perlakuannya sebagai berikut:

Faktor I: Varietas Kedelai (V) sebagai main plot yang terdiri dari 3 macam

V₁ : Varietas Grobogan

V₂ : Varietas Anjasmoro

V₃ : Varietas Malika

Faktor II : Jarak tanam (J) sebagai sub plot yang terdiri dari 3 macam :

J₁ : Jarak Tanam 30cm x 20cm

J₂ : Jarak Tanam 30cm x 30cm

J₃ : Jarak Tanam 30cm x 40cm

Sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan yaitu :

V1J1 : Varietas Grobogan dan Jarak Tanam 30cm x 20cm

V1J2 : Varietas Grobogan dan Jarak Tanam 30cm x 30cm

V1J3 : Varietas Grobogan dan Jarak Tanam 30cm x 40cm

V2J1 : Varietas Anjasmoro dan Jarak Tanam 30cm x 20cm

V2J2 : Varietas Anjasmoro dan Jarak Tanam 30cm x 30cm

V2J3 : Varietas Anjasmoro dan Jarak Tanam 30cm x 40cm

V3J1 : Varietas Malika dan Jarak Tanam 30cm x 20cm

V3J2 : Varietas Malika dan Jarak Tanam 30cm x 30cm

V3J3 : Varietas Malika dan Jarak Tanam 30cm x 40cm

B. Peubah yang digunakan yaitu

1. Jenis hama dan patogen yang menyerang

Pengamatan di lakukan setiap sepuluh hari sekali dengan mengamati hama dan patogen yang menyerang tanaman kedelai, dengan cara mengamati gejala serangannya dan mengambil gambar hama/patogen

2. Intensitas Kerusakan

Penghitungan tingkat kerusakan tanaman dilakukan menurut kriteria

Dengan klasifikasi tingkat kerusakan sebagai berikut :

Tingkat Kerusakan	Presentase kerusakan pada tanaman	Klasifikasi kerusakan
Sehat	Tidak ada gejala serangan	0
Ringan	Kerusakan antara 1%-25%	1
Agak berat	Kerusakan antara 26%-50%	2
Berat	Kerusakan antara 51%-75%	3
Sangat berat	Kerusakan antara 75%	4

3. Jumlah polong per tanaman

Pengamatan dilakukan pada saat setelah panen, dengan cara menghitung seluruh polong isi per tanaman

4. Berat polong kedelai basah per tanaman (gram)

Pengamatan dilakukan pada waktu setelah panen, dengan cara menimbang seluruh polong isi kedelai yang diambil dari setiap tanaman dalam keadaan segar.

5. Berat biji kedelai kering per tanaman (gram)

Unterstenhofer (1963) hama/patogen sesuai tingkat serangan dengan rumus sebagai berikut :

$$I = \frac{\sum(nixvi)}{zxN} \times 100\%$$

Keterangan :

I = intensitas kerusakan

ni = jumlah tanaman yang terserang

vi = nilai klasifikasi kerusakan

z = nilai klasifikasi kerusakan tertinggi

N = jumlah seluruh tanaman yang diamati

Pengamatan berat biji kedelai kering diamati pada akhir penelitian dengan cara menimbang seluruh biji kedelai per tanaman yang sudah dikeringkan dengan sinar matahari.

6. Berat 100 biji kedelai (gram)

Pengamatan dilakukan dengan cara merontokkan biji kedelai kemudian dilakukan penghitungan sebanyak 100 biji disetiap petaknya, selanjutnya lakukan penimbangan 100 biji kedelai yang sudah diambil pada setiap petaknya.

C. ANALISA DATA

Data yang diperoleh dianalisis dengan Analisis Sidik Ragam, bila terdapat perlakuan yang menunjukkan beda nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan

D. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2019 sampai dengan bulan Juni 2019, yang dilaksanakan di Dusun Gatak, Desa Senting, Kecamatan Sambu, Kabupaten Boyolali dengan ketinggian tempat 200 mdpl dan jenis tanahnya Grumosol.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Intensitas Kerusakan Hama dan Patogen

Tabel 1. Intensitas kerusakan hama dan pathogen

Perlakuan	Intensitas kerusakan Hama& Intensitas Penyakit	
	Penggerek Polong	Bercak Daun Cercospora
V1J1	18.11 a	26.91 a
V1J2	21.69 a	26.78 a
V1J3	23.32 b	29.37 a
V2J1	25.84 b	30.33 a
V2J2	29.97 c	30.00 a
V2J3	17.91 a	30.45 a
V3J1	17.90 a	28.18 a
V3J2	16.35 a	25.09 a
V3J3	26.01 a	27.31 a

Keterangan : Purata intensitas kerusakan hama yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji BNT.

Hama Penggerek Polong

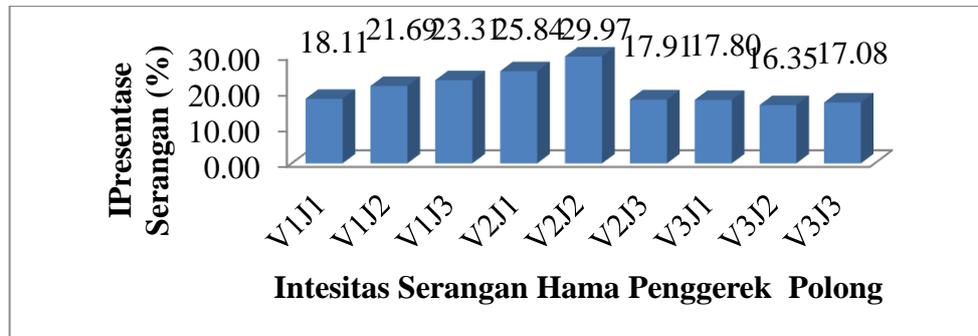
Hasil uji BNT pada tabel 1 menunjukkan bahwa tanaman kedelai varietas Grobogan pada jarak tanam 30 cm x 40 cm (V1J3) menghasilkan intensitas serangan hama penggerek polong tertinggi yaitu dengan rata-rata 23,32% berbeda nyata terhadap jarak tanam 30 cm x 20 cm (V1J1) yaitu dengan rata-rata 18,11% dan

jarak tanam 30 cm x 30 cm (V1J2) rata-rata 21,69%.

Untuk varietas Anjasmoro dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm (V2J2) memiliki intensitas serangan hama penggerek polong tertinggi dengan rata-rata 29,97% berbeda sangat nyata terhadap varietas Anjasmoro dengan jarak tanam 30 cm x 40 cm (V2J3) dengan rata-rata

17,91%. Namun berbeda nyata dengan varietas Anjasmoro pada jarak tanam 30 cm x 20 cm (V2J1) dengan rata-rata 25,84%. Hal ini menunjukkan bahwa macam jarak

tanam berpengaruh sangat nyata pada varietas Anjasmoro terhadap intensitas serangan hama penggerek polong.



Gambar 1. Diagram batang untuk intensitas serangan hama penggerek polong akibat dari perlakuan macam varietas kedelai terhadap macam jarak tanam.

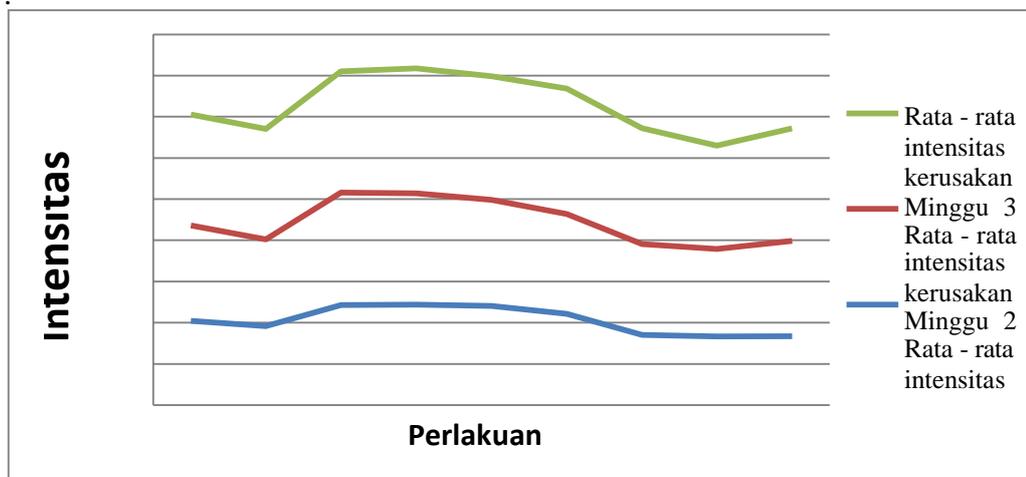
Varietas kedelai Malika dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm (V1J1) memiliki intensitas serangan hama penggerek polong terendah yaitu rata-rata 16,35%, sedangkan pada varietas kedelai Anjasmoro dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm memiliki intensitas serangan hama penggerek polong paling tinggi yaitu dengan rata-rata 29,97%.

Penyakit Bercak Daun Cercospora

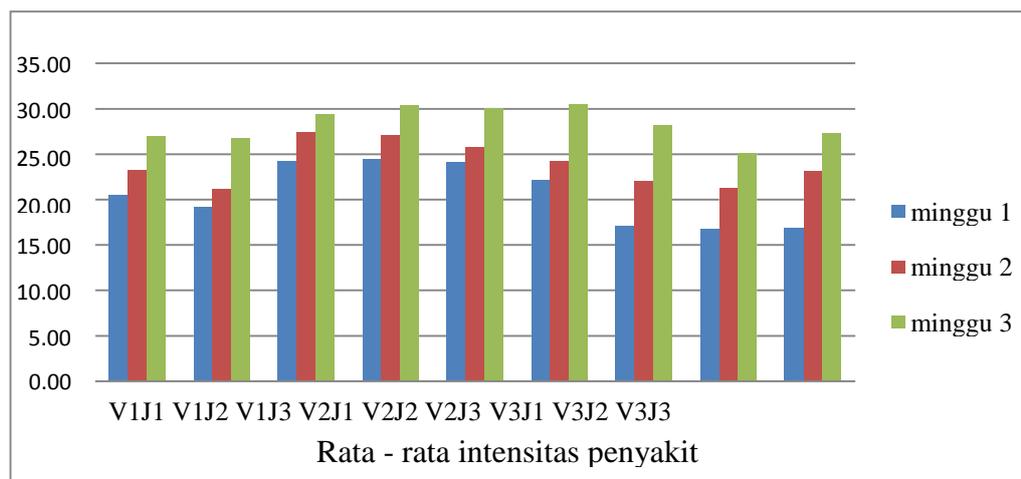
Hasil pengamatan yang telah di peroleh, rata – rata intensitas penyakit mengalami peningkatan dari pengamatan pertama sampai pengamatan terakhir (ke tiga) seperti yang terlihat pada tabel 2

Tabel 2. Rata – rata intensitas penyakit dari pengamatan pertama sampai ke tiga

Perlakuan	Rata - rata intensitas penyakit		
	Pengamatan 1	Pengamatan 2	Pengamatan 3
V1J1	20.46	23.21	26.91
V1J2	19.21	21.10	26.78
V1J3	24.28	27.40	29.37
V2J1	24.42	27.04	30.33
V2J2	24.05	25.81	30.00
V2J3	22.19	24.25	30.45
V3J1	17.08	22.05	28.18
V3J2	16.71	21.20	25.09
V3J3	16.79	23.09	27.31



Gambar 2. Grafik rata – rata intensitas penyakit pengamatan 1 – 3



Gambar 3.. Diagram batang rata – rata intensitas penyakit pengamatan 1 – 3

Hasil sidik ragam intensitas serangan penyakit bercak daun pada lampiran 2c menunjukkan bahwa perlakuan varietas dan jarak tanam berbeda tidak nyata terhadap intensitas serangan penyakit bercak daun. Kemudian interaksi antara varietas dengan jarak tanam berbeda tidak nyata terhadap intensitas

serangan penyakit bercak daun.

Hasil uji BNT pada tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan tiga macam varietas dan jarak tanam berbeda tidak nyata terhadap intensitas penyakit bercak daun. Rendahnya intensitas penyakit bercak daun mengakibatkan tidak adanya pengaruh pada perlakuan macam

jarak tanam dan varietas kedelai. Hal tersebut dikarenakan kondisi kelembaban yang kering pada saat awal tanam sehingga pathogen tidak bisa berkembang karena pada kondisi kelembaban kering tersebut tidak mendukung perkembangan pathogen penyebab penyakit bercak daun.

Agrios (1996) juga menyatakan bahwa penyakit tumbuhan berkembang merupakan hasil dari perpaduan tiga factor, yaitu

C. Hasil Panen

Tabel 3. Hasil Panen

Perlakuan	Jumlah Polong	Berat Polong	Jumlah Biji	Berat Biji	Berat 100 Biji
V1J1	64.07 a	39.73 a	96.93 a	12.27 a	13.38 a
V1J2	70.42 a	36.86.a	90.50 a	11.76 a	13.60 a
V1J3	88.00 b	60.11 b	143.56 c	16.95 b	12.10 a
V2J1	48.20 a	20.34 a	60.33 a	6.85 a	11.89 a
V2J2	54.83 a	29.45 a	95.00 b	9.75 a	10.95 a
V2J3	43.00 a	23.53 a	68.33 a	7.19 a	11.69 a
V3J1	51.93 a	20.72 a	98.53 a	6.54 a	7.00 a
V3J2	51.33 a	19.20 a	86.33 a	6.08 a	6.00 a
V3J3	63.33 a	23.30 a	104.67 a	6.19 a	6.67 a

Keterangan : Purata hasil panen yang diikuti huruf yang sama berarti tidak nyata pada taraf 5% uji BNT.

Hasil penelitian (Srihartanto dkk. 2012), penggunaan jarak tanam yang diperlebar memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan jarak tanam lainnya. Hal ini didukung oleh pendapat Kartasapoetra.(1985) bahwa tanaman dengan jarak tanam yang renggang mampu melakukan fotosintesis secara maksimal, sehingga fotosintat yang dihasilkan

inang yang rentan, pathogen yang virulen dan kondisi lingkungan yang menguntungkan bagi pathogen untuk menginfeksi tanaman.

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh banyak faktor dan salah satu diantaranya adalah penyakit bercak daun *Cercospor*. Selain itu penyakit bercak daun bukanlah penyakit utama pada kedelai (Santosa, 2003);

optimal dan pembentukan buah wose juga optimal. Jarak tanam yang terlalu rapat berakibat adanya kompetisi atau persaingan mendapatkan unsur hara, cahaya atau sinar matahari dan air.

Jarak tanam yang lebih renggang, penerimaan intensitas cahaya matahari menjadi lebih besar dan memberikan kesempatan pada tanaman untuk melakukan

pertumbuhan ke arah samping, dan mempengaruhi terbentuknya cabang (Budiasuti 2000). Varietas tanaman yang berbeda menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang berbeda walaupun ditanam pada kondisi lingkungan yang sama (Harjadi 1991).

Menurut Adisarwanto (2014) pembentukan dan pembesaran polong akan meningkat sejalan dengan bertambahnya umur dan jumlah bunga yang terbentuk. Selain itu, varietas dan kondisi lingkungan menentukan jumlah polong yang dapat dipanen.

Hidayat (2011) mengatakan tanaman dengan jarak tanam yang lebih lebar maka pertumbuhannya akan lebih baik karena tidak terjadi persaingan yang signifikan terhadap penyerapan unsur hara, air dan cahaya matahari sehingga kebutuhan tanaman tercukupi.

Menurut Soegito and Arifin (2004) salah satu faktor yang membengaruhi hasil atau berat biji pertanaman adalah faktor genetik. Setiap varietas memiliki keunggulan sifat yang berbeda-beda termasuk tingkat produksinya. Selain faktor genetik keadaan lingkungan juga dapat mempengaruhi hasil atau berat biji pertanaman. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Marliah et al., (2012) selain faktor genetis, faktor

lingkungan terutama kelembaban dan suhu disekitar tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman.

Simatupang (1997) menyatakan bahwa varietas yang mampu beradaptasi dengan lingkungan berpotensi menghasilkan produksi yang tinggi. Sehingga meskipun genetik tanaman baik namun jika tidak mampu beradaptasi dengan lingkungan tempat tumbuhnya maka hasil produksi tanaman kurang optimal dengan demikian produksi tanaman menjadi relatif rendah

KESIMPULAN.

1. Perlakuan macam jarak tanam pada tiga varietas kedelai berpengaruh terhadap intensitas kerusakan hama penggerek polong dan tidak berpengaruh terhadap intensitas penyakit bercak daun *Cercospora sojina*
2. Hama penggerek polong kedelai dengan intensitas kerusakan tertinggi pada perlakuan varietas Anjasmoro dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm (V2J2) yaitu 29,97%. Sedangkan pathogen yang menyerang yaitu *Cercospora sojina* dengan intensitas penyakit merata pada semua perlakuan yaitu berkisar 25,09 – 30,45%.

3. Penggunaan jarak tanam 30 cm x 30 cm pada varietas Anjasmoro tingkat serangan hamanya tertinggi dan intensitas penyakit bercak daun *Cercospora sojina* merata sehingga dapat memberikan hasil yang kurang optimal dibandingkan dengan varietas Grobogan.
4. Hasil panen terbaik terdapat pada varietas Grobogan dengan jarak tanam 30 cm x 40 cm (V1J3) menghasilkan jumlah polong tertinggi dengan rata-rata 88 biji, berat polong tertinggi dengan rata-rata 60,11 gram/m², jumlah biji tertinggi pada dengan rata-rata 143,56 biji dan berat biji tertinggi dengan rata-rata 16,95 gram/m².

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2006. *Pengaruh Varietas dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Kedelai*. Di www.jurnal.unsyiah.ac.id. Diakses pada 29, Desember 2018.
- Adisarwanto, T. 2014. *Kedelai Tropika Produktivitas 3 Ton/H*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Agrios, G.N. 1996. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Terjemahan Munzir Busnia dari Plant Pathology (1988). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta 713p.
- Arifin, 2013. *Kajian Morfologi dan Anatomi Agronomi antara Kedelai Sehat dengan Kedelai Terserang Cowpea Mild Mottle Virus*. Jurnal Bahan Ajar Sekolah Menengan Kejuruan. 1(3) : 110-120.
- Cahyono. 2008. *Pengaruh Pemberian Mulsa Dan Jarak Tanam*. Di jurnal.untidar.ac.id. Diakses Pada 30 Desember 2018.
- Harjadi, S. S. 1991. *Pengantar Agronomi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 197 hal.
- Hidayat, H. 2011. *Buku Panduan Praktikum Fisiologi Tanaman Politeknik*
- Jones. J.B.O., 1987. *Harvesting of Cocoa as in Inter-crops. Cocoa and Coconut in Malaysia*. The incorporation Planters Society. Kuala Lumpur. 165 – 170.
- Jusfah. 1985. *Pengaruh Cercospora personata terhadap hasil kacang tanah (Arachis hypogaea)*. Jakarta. Dalam Prosiding Kongres Nasional PFI VII di Cibubur. Hal 454 - 473.
- Kartasapoetro. 1985. *The Effect of Some Varieties and Spacing on Growth of Soybeanben*. Banda Aceh : Jurnal Agrista Vol. 1b No.1.
- Marliah, A., T. Hidayat, and N. Husna. 2012. *Pengaruh Varietas dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Kedelai [Glycine max (L.) Merrill]*.
- Marwoto. 2013. *Hama, Penyakit dan Masalah Hara Pada Tanaman Kedelai*. Di balitkabi.litbang.pertanian.go.id Diakses pada 1 Januari 2019.
- Pitojo, S. 2003. *Benih Kedelai*. Yogyakarta : Kaninsius. Hal 83.
- Santosa, B. 2003. *Penyaringan Galur Kedelai Terhadap Penyakit Karat Daun Isolat Arjasari di Rumah Kaca*. Buletin Plasma Nutfah, 9(1).

- Simatupang, S. 1997. Sifat dan Ciri-Ciri Tanah. Bogor: Institut Pertanian
- Soegito and Arifin. 2004. Pemurnian dan Perbanyak Benih Penjenis Kedelai. Malang: Badan Penelitian Tanaman Pangan
- Triharso, 1993. *Dasar-dasar Perlindungan Tanaman*. Gadjah Mada University press. Yogyakarta
- Untung, K. 2013. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu (Edisi Kedua)*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press . Telah dicetak 5 kali.
- Viyanti. E. 1999. *Pengaruh media dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi Umbi Mini kentang (Solanum tuberosum L.) Kultivar Granola*. Skripsi. Bogor : Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian-IPB.
- Westphal, A., T.S. Abney, and G. Shaner. 2009. *Diseases of soybean (Frogeye Leaf Spot)*. Botani Plant Pathology. www.btny.purdue.edu. [22 Mar 2010].