

The number of trichoma leaves, preference of *Bemisia tabaci*, and resistance soybean genotype against cowpea mild motle virus after treatment variation doses of Nitrogen

Endrik Nurrohman^{1*}, Siti Zubaidah², Heru Kuswanto³

¹ Biology Education, University of Muhammadiyah Malang, Malang Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang, East Java. Fax: 0341464318. email: endrik.18@gmail.com

² Department of Biology, Universitas Negeri Malang. Jl. Semarang No. 5, Malang 65145, East Java, Indonesia. Tel./fax.: +62-341-551312, email: siti.zubaidah.fmipa@um.ac.id

³ Indonesian Legume and Tuber Crops Research Institute, Indonesian Agency for Agricultural Research and Development. Jl. Raya Kendalpayak Km. 8, Kendalpayak, Pakisaji, Malang 65101, East Java, Indonesia. Tel./fax.: +62-341-801496. e-mail: herukusw@gmail.com

Correspondence author: *Email: endrik.18@gmail.com

ABSTRACT. *Bemisia tabaci* is a dangerous insect for soybeans because it attacks the leaves and is a major obstacle in soybean cultivation and is considered a vector of Cowpea Mildmottle Virus (CpMMV). The part of the plant that defends itself from invading organisms is the trichome. Nitrogen nutrients can increase the number of trichomes in plant. This type of research is experimental research. The study design is a factorial design which is maintained in a complete group of randomized groups (RAKL). The first factor was a nitrogen dose consisting of four levels, such as N1 (0g), N2 (0.180g), N3 (0.36g), and N4 (0.543g), while the second factor was a genotype consisting of seven soybean genotypes UM.4-1, UM.7-2, UM.2-4, UM.7-6, UM.6-2, Willis and Gunitir varieties. The results showed that there was a significant relationship between the number of upper trichomes and lower trichomes with the number of *Bemisia tabaci*. The interaction treatment had significant effect on the amount of upper surface of leaf tricoma and lower surface of leaf. Treatment of 0,543/ polybag nitrogen dose gave the most significant influence to the number of upper trichomes and lower trichomes. The results of correlation-regression analysis show that the number of lower trichomes contributes 65.7% in describing the number of *Bemisia tabaci*. The number of upper trichomes contributed 89.4% in describing the number of *B. tabaci*. Plants with a large number of trichomes and dense have low *Bemisia tabaci* preference and resistance to Cowpea Mild Motle Virus attacks in high level.

Keywords: *Bemisia tabaci*, Cowpea Mild Motle Virus, Nitrogen, Soybean Resistance.

ABSTRAK. *Bemisia tabaci* merupakan serangga berbahaya bagi kedelai karena menyerang daun dan menjadi kendala utama dalam budidaya kedelai dan dianggap sebagai vektor Cowpea Mildmottle Virus (CpMMV). Bagian tumbuhan yang mempertahankan diri dari serangan organisme pengganggu adalah trikoma. Unsur hara nitrogen dapat meningkatkan jumlah trikoma pada tanaman. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Desain penelitian adalah desain faktorial yang dipertahankan dalam kelompok lengkap kelompok acak (RAKL). Faktor pertama adalah dosis nitrogen yang terdiri dari empat taraf yaitu N1 (0g), N2 (0,180g), N3 (0,36g), dan N4 (0,543g), sedangkan faktor kedua adalah genotipe yang terdiri dari tujuh genotipe kedelai. Varietas UM.4-1, UM.7-2, UM.2-4, UM.7-6, UM.6-2, Willis dan Gunitir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah trikoma atas dan trikoma bawah dengan jumlah *Bemisia tabaci*. Perlakuan interaksi berpengaruh nyata terhadap jumlah permukaan atas daun trikoma dan permukaan bawah daun. Perlakuan dosis nitrogen 0,543/polybag memberikan pengaruh paling nyata terhadap jumlah trikoma atas dan trikoma bawah. Hasil analisis korelasi-regresi menunjukkan bahwa jumlah trikoma bawah berkontribusi 65,7% dalam menggambarkan jumlah *Bemisia tabaci*. Jumlah trikoma atas memberikan kontribusi 89,4% dalam menggambarkan jumlah *B. tabaci*. Tanaman dengan jumlah trikoma yang banyak dan lebat memiliki preferensi *Bemisia tabaci* yang rendah dan ketahanan terhadap serangan Cowpea Mild Motle Virus pada tingkat yang tinggi.

Kata kunci: *Bemisia tabaci*, Cowpea Mild Motle Virus, Nitrogen, Ketahanan Kedelai.



1. PENDAHULUAN

Bemisia tabaci adalah spesies hama tanaman yang menyebar secara luas dan sangat berbahaya karena dapat menyebabkan kerusakan pada bagian organ tanaman (Mendhulkar, 2015). Pada dua dekade terakhir kutu kebul atau *Bemisia tabaci* telah menjadi organisme pengganggu tanaman yang serius dan menyerang berbagai tanaman. Tanaman yang biasanya diserang oleh *B. tabaci* yaitu tanaman hortikultura (Chaubey, 2015), tanaman hias dan sayuran (Riyanto & Sudarjat 2008; Moreno *et al*, 2015), serta tanaman pertanian (Simala *et al*, 2009; Moreno *et al*, 2015), termasuk tanaman kedelai (Mansour *et al*, 2013).

B. tabaci berperan sebagai vektor dari persebaran *Cowpea Mild Mottle Virus* (CpMMV) yang menyerang daun tanaman kedelai (Kuswantoro, 2015), dan dilaporkan menjadi satu-satunya serangga vektor dari CpMMV (Brown, 2014), serta sangat erat hubungannya dengan ketahanan tanaman kedelai karena serangan yang diakibatkan dapat mempengaruhi kekuatan tanaman dan mengurangi kualitas pertumbuhan tanaman (Mansour *et al*, 2013). *B. tabaci* menyerang daun tanaman kedelai (Kuswantoro, 2015), dan dapat menyebabkan terbentuknya bintik-bintik klorotik pada daun karena tusukan stiletnya (Hendrival *et al*, 2011). Mekanisme serangan *B. tabaci* dengan cara merusak jaringan pada daun sehingga menyebabkan malformasi pada daun (Laguna, 2003).

Sampai saat ini *B. tabaci* masih menjadi salah satu kendala utama dalam budidaya kedelai (Marwoto *et al*, 2011), dan peningkatan produksi kedelai (Utami *et al*, 2014). Tiga jenis kerusakan yang disebabkan yaitu mengurangi kekuatan tanaman dan mengganggu pertumbuhan tanaman, penyebab nekrosis dan pematangan polong dan biji tidak merata, menginduksi gangguan fisiologis (Roques, 2006). *B. tabaci* dapat memainkan peran penting dalam menyebarkan penyakit tanaman yang disebabkan oleh CpMMV (Kuswantoro, 2015; Andayani, 2011).

Cowpea Mild Mottle Virus merupakan agen penyebab penyakit batang nekrosis, daun tanaman dan telah menarik perhatian karena menimbulkan kerugian. Serangan CpMMV dapat menyebabkan daun mudah dan cepat gugur, sehingga polong tidak terbentuk dengan sempurna dan hasil biji kedelai menurun. Gejala tanaman yang terserang CpMMV yaitu klorosis daun, nekrosis daun, dan dapat menyebabkan pengerdilan tanaman kedelai (Brown, 2014), dan daun terlihat hijau pucat, keriput pada permukaan daun, kekuningan, terdapat mosaik yang tidak teratur (Wartono, 2013). Infeksi CpMMV pada tanaman kedelai menyebabkan gejala sistemik berupa gejala mosaik, terganggunya pertumbuhan vegetatif, dan generatif tanaman (Akin, 2003).

Salah satu ketahanan tanaman kedelai terhadap serangan hama dapat dilihat dari struktur anatomi suatu tanaman, salah satunya adalah adanya trikoma. Trikoma memiliki

peran penting dalam ketahanan tanaman, kerusakan tanaman akibat serangan organisme pengganggu tanaman atau serangga dapat diminimalisir dengan meningkatkan jumlah dan kerapatan trikoma. Struktur anatomi berupa trikoma dapat berfungsi sebagai penolak racun dan predator sehingga mengurangi intensitas kerusakan karena serangan hama (Suharsono, 2009). Tanaman dengan daun yang memiliki trikoma padat, rapat, banyak, tegak, dan panjang akan menekan serangan hama perusak daun dan polong (Harsono, 2009).

Nutrisi tanaman memiliki dampak besar pada kecenderungan tanaman yang mempengaruhi pola pertumbuhan, anatomi, morfologi, dan komposisi kimia tanaman (Khan *et al*, 2011). Nitrogen merupakan salah satu unsur hara penting dan esensial yang berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Mahmet, 2008; Yagoub *et al*, 2012; Wood *et al*, 1993), termasuk tanaman kedelai (Yagoub *et al*, 2012). Nitrogen menjadi salah satu unsur penyusun klorofil yang berfungsi dalam fotosintesis dan faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis, tanaman yang pemenuhan nitrogen yang terbatas akan menghambat pembentukan klorofil dan menurunkan laju fotosintesis, akibatnya akan mengganggu aktivitas metabolisme tanaman (Adisarwanto, 2010).

Nitrogen menjadi unsur hara penting bagi tanaman yang berpengaruh besar dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Mahmet, 2008), yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun (Mul, 1994), pemberian unsur nitrogen dapat meningkatkan laju fotosintesis tanaman sehingga dapat memicu pertumbuhan vegetatif tanaman, dengan meningkatnya jumlah nitrogen dalam tanah akan menghasilkan protein dalam jumlah yang banyak pada tanaman sehingga meningkatkan pertumbuhan jaringan tanaman, pembentukan sel baru termasuk trikoma dan stomata (Budiman, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara jumlah trikoma daun permukaan atas dan permukaan bawah dengan preferensi kutu kebul (*Bemisia tabaci*) dan ketahanan terhadap serangan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CpMMV) genotipe dan varietas kedelai dengan perlakuan dosis nitrogen. Galur-galur tanaman kedelai sebagai objek dalam penelitian ini adalah kedelai yang dikembangkan oleh Zubaidah dkk., pada tahun 2009.

2. METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimen, dilakukan pada bulan Mei sampai September 2017 di Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI) Malang. Rancangan penelitian ini Rancangan acak kelompok lengkap (RAKL). Populasi penelitian ini adalah kedelai 5 galur harapan (UM.4-1, UM.7-2, UM.2-4, UM.7-6, UM.6-2), dan 2 varietas pembanding (Wilis dan Gunitir). Perlakuan dosis nitrogen terdiri dari N1 (0g/ polybag), N2 (0,180g/ polybag), N3 (0,363g/ polybag), N4 (0,593g/ polybag), yang dikombinasikan dengan phosphat 0.55 g/ polybag dan kalium 0.917g/ polybag, dengan 3 kali ulangan.

Persiapan tanaman yaitu biji dari 5 galur harapan (UM.4-1, UM.7-2, UM.2-4, UM.7-6, UM.6-2) sebagai objek dalam penelitian dan 2 varietas pembanding (Wilis dan Gumitir), media tanam yaitu tanah yang sebelumnya telah dikeringkan kemudian diayak dan dicampur pupuk kandang kemudian dimasukkan ke dalam polybag. Media tanam disiapkan 1 minggu sebelum penanaman. Penanaman biji dengan cara membuat lubang penanaman sebanyak 2 lubang pada setiap polybag dan menanam 2 benih kedelai pada setiap lubang, dan menabur pupuk pada lubang yang dibuat diantara lubang benih, dosis Nitrogen (N), Posphat (P) dan Kalium (K) diberikan saat tanam sesuai dengan dosis yang telah ditentukan.

Pengamatan kerapatan trikoma dilakukan pada semua tanaman kedelai, dengan cara (1) mengambil sampel daun tanaman yang sudah menunjukkan adanya trifolia daun, (2) sampel daun diamati jumlah dan kerapatan trikoma pada bagian permukaan atas dan bawah daun dengan jumlah bidang pandang sebanyak 3 menggunakan mikroskop stereo. Pengamatan preferensi kutu kebul (*Bemisia tabaci*) dilakukan pada semua tanaman pada daun urutan ke-3, 4, 5, 6 pada bagian permukaan bawah daun, pengamatan dilakukan pada waktu pagi hari sebelum sinar matahari terbit karena kutu kebul akan terbang dan berpindah tempat jika sudah terkena panas matahari. Pengamatan *Bemisia tabaci* dilakukan sebanyak 4 kali pengamatan.

Skoring ketahanan tanaman terhadap serangan CpMMV dilakukan pada masing-masing tanaman kedelai, pengamatan dilakukan pada permukaan atas daun dan dengan urutan daun yang sama untuk semua tanaman kedelai. Skoring ketahanan terhadap CpMMV dilakukan 35 hari setelah tanam (HST) dan dilakukan dalam satu hari pengamatan, pengamatan dilakukan selama empat (4) kali pengamatan pada hari ke-7, 14, 21, dan 28. Tata cara skoring mengikuti prosedur skoring yang dikembangkan oleh Zubaidah dkk., (2006).

Prosedur skoring ketahanan yang digunakan dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut: (1) mencari pola gejala dari yang paling ringan sampai yang paling berat, (2) menentukan jumlah tingkatan kategori gejala secara arbitrer, ditentukan ada lima kategori skor, (3) mendeskripsikan karakteristik daun pada setiap tingkatan kategori, (4) menghitung daun yang menunjukkan karakteristik pada setiap kategori, (5) memberi keterangan apabila ditemukan hal-hal khusus, misalnya tanaman kerdil, (6) menentukan persentase dan penggolongan intensitas serangan dengan rumus yang akan dijelaskan lebih lanjut, (7) menentukan kriteria tingkat ketahanan secara arbitrer, dalam hal ini ditentukan menjadi empat tingkatan (tahan, agak tahan, agak rentan, dan rentan).

Kriteria skoring ketahanan tanaman kedelai menggunakan kriteria oleh Zubaidah dkk., (2006) yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Gejala Serangan *Cowpea Mild Mottle Virus* dengan Skor 1-5

Skor	Gejala
1	Nampak sehat, tidak ada <i>mottle</i> atau ada <i>mottle</i> (bercak kuning) tetapi samar
2	Bercak-bercak kuning jelas, tidak keriput
3	Bercak-bercak kuning jelas, sedikit keriput, agak mozaik
4	Bercak-bercak kuning jelas, keriput, mozaik jelas, tidak ada nekrosis
5	Bercak-bercak kuning jelas, keriput, mozaik jelas, ada nekrosis di tulang daun permukaan bawah, malformasi, daun mengecil, melengkung ke bawah atau ke atas

Sumber: Zubaidah dkk., (2006)

Berdasarkan hasil pengamatan skoring ketahanan kedelai selanjutnya menghitung intensitas serangan CpMMV (Zubaidah dkk., 2006) setiap tanaman. Rumus untuk intensitas serangan CpMMV di bawah ini:

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

Keterangan :

S = intensitas serangan per tanaman (%)

n = jumlah daun yang terserang pada skor tertentu

v = Skor kategori serangan daun tertentu

N= Jumlah daun yang diamati per tanaman

Z = Nilai kategori tertinggi

Hasil perhitungan intensitas serangan selanjutnya disesuaikan dengan kriteria kategori ketahanan kedelai terhadap CpMMV, uraian secara rinci tentang kategori tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kategori Ketahanan Kedelai terhadap *Cowpea Mild Motle Virus*

Intensitas Serangan	Kategori Ketahanan
$P \leq 25\%$	Tahan
$25\% < P \leq 50\%$	Agak Tahan
$50\% < P \leq 75\%$	Agak Rentan
$75\% < P$	Rentan

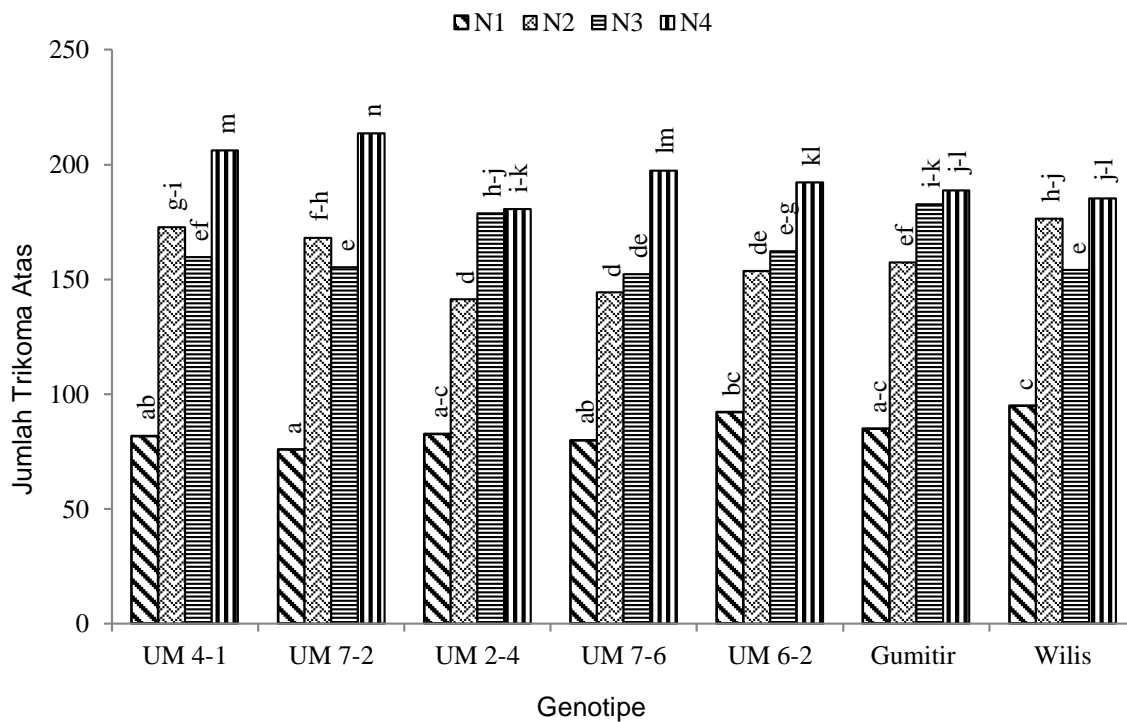
(Sumber: Zubaidah dkk., 2006).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Interaksi Genotipe dan Dosis Nitrogen pada Jumlah Trikoma Atas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh interaksi perbedaan genotipe dan dosis nitrogen berpengaruh terhadap jumlah trikoma daun permukaan atas dan jumlah trikoma daun permukaan bawah. Kedelai dari galur UM 7-2 dan UM 4-1 dengan perlakuan pemberian nitrogen pada dosis 0,543 g/polybag memiliki trikoma atas yang secara signifikan lebih banyak dari kedelai lain. Pada semua genotipe kedelai menunjukkan dosis nitrogen paling yang paling tinggi yakni 0,543g/ polybag memiliki jumlah trikoma paling banyak dibandingkan dengan

perlakuan yang lainya. Hasil yang berbeda pada genotipe UM 4-1, UM 7-2, dan varietas Wilis meskipun jumlah trikoma paling banyak pada perlakuan tertinggi namun hal yang berbeda pada perlakuan 0,180g /polybag yang memberikan pengaruh jumlah trikoma lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan nitrogen 0,363g /polybag. Hasil yang menarik pada genotipe UM 2-4, UM 7-6, UM-62, dan varietas Gumitir menunjukkan peningkatan jumlah trikoma berbanding lurus dengan meningkatnya dosis Nitrogen yang diberikan, artinya semakin besar dosis nitrogen semakin banyak juga jumlah trikoma pada daun kedelai. (Gambar 1).



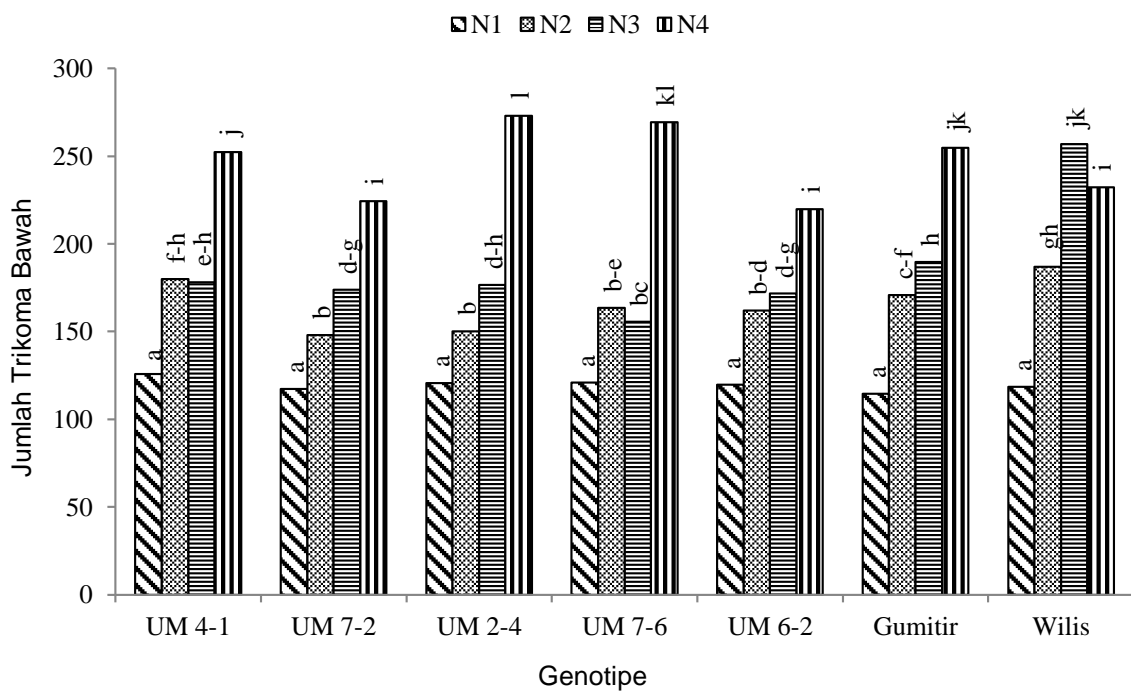
Gambar 1. Interaksi Genotipe dan Dosis Nitrogen pada Jumlah Trikoma Atas.

Nitrogen menjadi unsur hara penting yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai (Wood *et al*, 1993). Pertumbuhan vegetatif tanaman dapat dilihat dari bertambahnya organ daun pada tanaman. Bertambahnya daun pada tanaman akan berpeluang menghasilkan lebih banyak trikoma pada tanaman kedelai. Pemberian nitrogen dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman termasuk bagian daun sehingga trikoma juga bertambah (Novriani, 2011).

3.2 Interaksi Genotipe dan Dosis Nitrogen pada Jumlah Trikoma Bawah

Kedelai dari genotipe UM 2-4 dan UM 7-6 dengan perlakuan pemberian nitrogen pada dosis 0,543g/polybag memiliki trikoma bawah yang secara signifikan lebih banyak dari kedelai lain. Semua genotipe menunjukkan bahwa jumlah trikoma yang ada di setiap daun kedelai paling banyak pada perlakuan paling tinggi yaitu 0,543g/polybag dibandingkan dengan

perlakuan yang lain. Hal yang berbeda pada genotipe UM 7-6 walaupun jumlah trikoma terbanyak pada dosis 0,543g /polybag namun pada dosis 0,180g /polybag justru lebih banyak jumlah trikoma dibandingkan dengan dosis yang lebih tinggi yaitu 0,363g/polybag dan varietas Wilis jumlah trikoma terbanyak pada dosis 0,363g/polybag dan jumlah trikoma yang dihasilkan tidak berbeda dengan varietas Gunitir pada dosis paling tinggi. Hal yang menarik dari hasil penelitian yaitu pada genotipe UM 4-2, UM 7-2, UM 2-4, UM 6-2, varietas Gunitir dimana peningkatan dosis nitrogen yang diberikan juga diikuti dengan bertambahnya jumlah trikoma yang ada pada daun tanaman kedelai (Gambar 2).



Gambar 2. Interaksi Genotipe dan Dosis Nitrogen pada Jumlah Trikoma Bawah

Nitrogen dapat mempengaruhi pola pertumbuhan, anatomi, morfologi, dan komposisi kimia tanaman (Khan *et al*, 2011). Menurut Adisarwanto (2010), nitrogen merupakan salah satu unsur penyusun klorofil yang merupakan bagian daun yang berfungsi dalam fotosintesis, dan merupakan faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis. Selama proses fotosintesis, nitrogen dimanfaatkan sebagai nutrisi untuk meningkatkan pembelahan dan pemanjangan sel (Pal *et al.*, 2016). Nitrogen berpengaruh terhadap laju pertumbuhan dan karakter agronomi tanaman kedelai (Nurrohman *et al*, 2019). Hasil penelitian Nurrohman *et al*, (2016) pemberian dosis nitrogen pada tanaman kedelai dapat meningkatkan panjang petiol kedelai, nisbah daun kedelai, lebar daun kedelai, luas daun kedelai. Hal tersebut akan berpeluang pada peningkatan jumlah trikoma pada daun. Penambahan ukuran organ tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan jaringan dan pembentukan sel baru termasuk trikoma pada daun (Budiman, 2013).

3.3 Hubungan Jumlah Trikoma dengan Preferensi Bemisia tabaci

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan antara jumlah trikoma daun permukaan atas dan permukaan bawah dengan jumlah *Bemisia tabaci* yang ada pada daun masing-masing tanaman dengan perlakuan masing-masing dosis nitrogen. Hasil analisis regresi untuk menjelaskan bagaimana hubungan antara jumlah trikoma bawah dengan jumlah *Bemisia tabaci* ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Korelasi-Regresi Jumlah Trikoma Bawah

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Sig. (1-tailed)
1	,810 ^a	,657	,653	10,43404	0,000

a. Predictors: (Constant), Jumlah trikoma bawah

Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat besarnya koefisien korelasi (R) sebesar 0,810 dengan nilai keterandalan (R^2) sebesar 0,657 dan $p\text{-value} = 0,000 < \alpha$ ($\alpha=0,05$). Dengan demikian, dapat diketahui bahwa ada hubungan antara jumlah trikoma bawah dengan jumlah *B. tabaci*. Jumlah trikoma bawah memberikan sumbangan sebesar 65,7% dalam menjelaskan jumlah *B. tabaci*, sedangkan 34,3% sisanya dijelaskan oleh faktor lain di luar jumlah trikoma bawah. Setelah itu, hasil analisis dilanjutkan dengan uji anova untuk mengetahui apakah prediktor dapat memprediksi kriterium secara signifikan.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Uji Anova Jumlah Trikoma Bawah

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	17091,678	1	17091,678	156,993	,000 ^b
Residual	8927,281	82	108,869		
Total	26018,960	83			

a. Dependent Variable: Jumlah Bemisia, b. Predictors: (Constant), Jumlah trikoma bawah

Hasil ringkasan anova pada Tabel 4, menunjukkan $p\text{-value} = 0,000$. $p\text{-value} < \alpha$ ($\alpha=0,05$), dengan demikian, sejalan dengan uji R, berdasarkan uji F, dapat disimpulkan bahwa jumlah trikoma bawah memiliki hubungan yang signifikan dengan jumlah *B. tabaci*. Selanjutnya, hasil analisis persamaan regresi hubungan jumlah trikoma bawah dengan jumlah *B. tabaci* dipaparkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Koefisien Persamaan Regresi

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	79,748	4,042		19,731	,000
Jumlah trikoma bawah	-,271	,022	-,810	-12,53	,000

a. Dependent Variable: Jumlah Bemisia

Hasil analisis regresi untuk menjelaskan bagaimana hubungan antara jumlah trikoma atas dengan jumlah *B. tabaci*. ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Ringkasan Hasil Korelasi-Regresi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Sig. (1-tailed)
1	,894 ^a	,799	,797	7,97702	,000

a. Predictors: (Constant), Jumlah trikoma atas

Berdasarkan Tabel 6. dapat dilihat besarnya koefisien korelasi (R) sebesar 0,894 dengan nilai keterandalan (R^2) sebesar 0,799 dan $p\text{-value} = 0,000 < \alpha$ ($\alpha=0,05$). Dengan demikian, dapat diketahui bahwa ada hubungan antara jumlah trikoma atas dengan jumlah *B. tabaci*. Jumlah trikoma atas memberikan sumbangan sebesar 89,4% dalam menjelaskan jumlah *B. tabaci*, sedangkan 10,6% sisanya dijelaskan oleh faktor lain di luar jumlah trikoma atas. Setelah itu, hasil analisis dilanjutkan dengan uji anova untuk mengetahui apakah prediktor dapat memprediksi kriterium secara signifikan.

Tabel 7. Ringkasan Hasil Uji Anova

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	20801,062	1	20801,062	326,892	,000 ^b
	Residual	5217,898	82	63,633		
	Total	26018,960	83			

a. Dependent Variable: Jumlah Bemisia

b. Predictors: (Constant), Jumlah trikoma atas

Hasil ringkasan anova pada Tabel 6, menunjukkan $p\text{-value} = 0,000$. $p\text{-value} < \alpha$ ($\alpha=0,05$), dengan demikian, sejalan dengan uji R, berdasarkan uji F, dapat disimpulkan bahwa jumlah trikoma atas memiliki hubungan yang signifikan dengan jumlah *Bemisia tabaci*. Selanjutnya, hasil analisis persamaan regresi hubungan jumlah trikoma atas dengan jumlah Bemisia dipaparkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Koefisien Persamaan Regresi

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	83,648	3,031		27,598	,000
	Jumlah trikoma atas	-,346	,019	-,894	-18,080	,000

a. Dependent Variable: Jumlah Bemisia

Keberadaan trikoma pada daun dapat mempengaruhi pergerakan kutu kebul dan menentukan tanaman inang. Menurut War *et al.* (2012), trikoma daun yang padat akan mempengaruhi hama tanaman karena dapat mengganggu pergerakan pada permukaan daun sehingga mengurangi akses ke bagian epidermis daun. Hasil penelitian Tama (2011) menunjukkan genotipe kedelai yang memiliki trikoma daun yang rapat cenderung lebih tahan terhadap serangan kutu kebul. Valle *et al.* (2012) menyatakan bahwa jumlah, keberadaan, dan ukuran trikoma pada suatu tanaman kedelai dapat menentukan kecenderungan kutu kebul untuk hinggap pada tanaman tersebut dan ketahanan suatu genotipe kedelai. Hal ini terjadi karena dengan adanya trikoma dalam jumlah yang banyak menyulitkan stilet imago kutu kebul sampai ke permukaan daun kedelai yang diserang (Sulistyo & Marwoto, 2012).

Keberadaan trikoma pada daun tanaman kedelai menjadi salah satu faktor yang menentukan keberadaan kutu kebul pada tanaman kedelai tersebut. Jumlah trikoma pada daun kedelai mempengaruhi jumlah populasi kutu kebul, genotipe kedelai yang memiliki jumlah trikoma yang tinggi lebih efektif dalam mengurangi populasi kutu kebul (Manwan et al, 2014). Menurut Setiawati dkk., (2007) beberapa faktor yang mempengaruhi ketertarikan *B. tabaci* pada tanaman inang antara lain karena ketebalan daun, kerapatan bulu daun, kandungan gula pada kelenjar trikoma, kandungan protein yang terdapat pada tanaman, kandungan beberapa bahan kimia, serta metabolit sekunder. Keberadaan trikoma pada tanaman berperan sebagai penghalang pertama terhadap kedatangan dan serangan serangga (Glas et al, 2012). Semakin rapat trikoma pada tanaman kedelai akan menyulitkan organisme pengganggu tanaman (OPT) dan hama untuk menyerang (Susanto dan Muchlish, 2008).

3.4 Ketahanan Tanaman terhadap Serangan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CpMMV)

Tabel 3. Hasil Pengamatan Ketahanan Tanaman Kedelai terhadap Serangan CpMMV.

Umur Tanaman (HST)	Kategori	Jumlah Tanaman	Intensitas Serangan (%)
7	Tahan	336	100
	Agak Tahan	0	0
	Agak Rentan	0	0
	Rentan	0	0
14	Tahan	336	100
	Agak Tahan	0	0
	Agak Rentan	0	0
	Rentan	0	0
21	Tahan	329	97,91
	Agak Tahan	7	2,078
	Agak Rentan	0	0
	Rentan	0	0
28	Tahan	284	83,92
	Agak Tahan	54	16,07
	Agak Rentan	0	0
	Rentan	0	0

Keterangan: Tahan= $P \leq 25\%$, Agak Tanah= $25\% < P \leq 50\%$, Agak Rentan= $50\% < P \leq 75\%$, Rentan= $75\% < P$

Hasil penelitian serangan CpMMV pada tanaman kedelai menunjukkan bahwa pada pengamatan pertama, dari 7 genotipe tanaman kedelai dengan jumlah tanaman sebanyak 336 tanaman sebanyak 100% dalam kategori tahan. Pada pengamatan kedua sebanyak 100% masuk dalam kategori tahan. Pada pengamatan ketiga sebanyak 7 tanaman atau 2,078% tanaman kedelai masih dalam kategori agak tahan, dan 329 tanaman atau 97,91% tahan terhadap serangan CpMMV, sedangkan pada pengamatan keempat beberapa tanaman sudah menunjukkan adanya penurunan ketahanan terhadap serangan CpMMV, sebanyak 54 tanaman atau 16,07% tanaman sudah masuk dalam kategori agak tahan terhadap serangan

CpMMV dengan ciri daun kebanyakan bercak-bercak kuning jelas, tidak keriput, dan sebanyak 282 tanaman atau 83,92% atau sisanya masih tergolong tahan (Tabel 3). Kriteria skoring ketahanan tanaman kedelai terhadap CpMMV pada penelitian ini berdasarkan rumus dan kategori menurut Zubaidah dkk., (2006).

Pemberian unsur hara pada tanaman dapat lebih meningkatkan kualitas dan ketahanan tanaman kedelai terhadap tanaman (Barus, 2013). Nitrogen merupakan salah satu unsur yang banyak diperlukan dan menentukan kualitas dan ketahanan tanaman (Hopkins, 2004). Pemberian pupuk Nitrogen pada tanaman dapat meningkatkan kecepatan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman kedelai. Tanaman yang pertumbuhannya cepat dan berpeluang memiliki banyak daun maka akan berpeluang juga memiliki trikoma yang banyak sehingga akan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) salah satunya adalah kutu kebul atau *Bemisia tabaci*. Nitrogen akan meningkatkan pertumbuhan dengan cepat terutama batang dan daun (Zainal *et al*, 2014).

Tanaman yang semakin bertambah tinggi berpeluang menghasilkan lebih banyak cabang dan jumlah daun. Struktur anatomi berupa trikoma dapat berfungsi sebagai penolak racun dan predator sehingga mengurangi intensitas kerusakan karena serangan hama (Suharsono, 2009). Trikoma daun merupakan salah satu karakter pada daun tanaman yang mempengaruhi tingkat ketahanan kedelai terhadap kutu kebul (Haq *et al*. 2003). Keberadaan trikoma pada daun dapat mempengaruhi kutu kebul dalam menentukan tanaman inang untuk makan dan meletakkan telur. Hasil penelitian oleh Silva *et al*. (2012) dan Valle *et al*. (2012) ada hubungan yang berbanding lurus antara jumlah dan kepadatan trikoma daun dengan jumlah telur kutu kebul. Jumlah trikoma daun secara nyata berkorelasi dengan intensitas kerusakan daun. Artinya, keberadaan trikoma pada daun menekan jumlah *Bemisia tabaci* yang akan hinggap pada daun dan akan merusak jaringan tumbuhan pada daun. Semakin banyak trikoma semakin kecil kerusakan daun suatu tanaman (Sulistyo & Marwoto, 2012).

4. KESIMPULAN

Perbedaan perlakuan dosis nitrogen berpengaruh terhadap jumlah dan kerapian trikoma genotipe kedelai, ada hubungan yang sangat signifikan antara jumlah dan kerapian trikoma dengan preferensi *Bemisia tabaci* dan ketahanan tanaman kedelai terhadap serangan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CpMMV).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis sampaikan kepada pimpinan Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI), Kepala Laboratorium Biologi FMIPA UM, Kepala Laboratorium Biologi UMM yang telah memberikan izin penelitian. Rekan sejawat penelitian tesis (Intan Lestari M.T., Dyah Kusuma W. S. A (Alm), Nur Lina S.).

REFERENSI

- Adisarwanto, 2010. Strategi Peningkatan Produksi Kedelai sebagai Upaya untuk Memenuhi Kebutuhan di dalam Negeri dan Mengurangi Impor. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 3(4): 319-331.
- Akin, H. M. 2003. Respon Beberapa Genotipe Kedelai terhadap CpMMV. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 3 (2): 40-43.
- Andayani, W. R., Sumardiyono, Y.B. Hartono, S. Yudono, P. 2011. Incidence of Soybean Mosaic Disease in East Java Province. *Agrivita*, 33 (1): 026-053.
- Brown, J. K. 2014. *Cowpea Mild Mottle Virus* Carlavirus: Betaflexiviridae; order Tymovirale. *School of Plant Sciences*, University of Arizona.
- Cuthbertson, G. S. & Irene V. 2015. The Importance of Maintaining Protected Zone Status Against *Bemisia tabaci*. *Insects*. 6 (3): 432-441.
- Dewi, R. P., Fatchur, R., Zubaidah, S. 2016. Hubungan Preferensi *Bemisia Tabaci* terhadap Ketahanan Berbagai Galur Harapan dan Varietas Kedelai (*Glycine Max* L. Merrill) Tahan CpMMV (*Cowpea Mild Mottle Virus*) sebagai Bahan Ajar Pengendalian Hama Tanaman. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(8): 1517-1522.
- Gallouglu, L., Halis, A., Kamal, H. 2010. Field Erakialion of Soybean Cultivars for Resistance to Whytfly (*Bemisia tabaci*) Infestation. *African Journal of Agricultural Research*, 5 (7): 555-560.
- Haq, I., M. Amjad, S.A. Kakakhel, & M.A. Khokhar. 2003. Morphological and Physiological Parameters of Soybean Resistance to Insect Pests. *Asian J. Plant Sci*, 2(2): 202-204.
- Hendriwal., Hidayat, P., Ali N. 2011. Keanekaragaman dan Kelimpahan Musuh Alami *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: *Aleyrodidae*) pada Pertanaman Cabai Merah di Kecamatan Pakem, Sleman, DIY. *J. Entomol. Indon*, 8 (2): 96-109.
- Hopkins, W.G. 2004. *Introduction to Plant Physiology*, 3rd. Huner NPA. USA: Jhon Wiley dan Sons.
- Kuswanto, H., & Sutrisno. 2016. *Cowpea Mild Mottle Virus* (CpMMV) Infection And Its Effect to Performance of South Korean Soybean Varieties. *Biodiversitas*, 17(1): 2085-4722.
- Laguna I. G, Arneudo J.D., Pardina P.R., Fiorona M. 2006. *Cowpea Mild Mottle Virus* Infecting Soybean Crops in Northwestern Argentina. *Fitopatologia Brasileira* 3(1): 314-317.
- Mansour, S. A. A., Mohamad, R. M. N., Khalid, A. S., Ismail, A and Idris, A. G. 2013. Population Abundance of Whitefly, *Bemisia tabaci* (Genn.), on Chilli and Other Vegetable Crops Under Glasshouse Conditions. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.*, 41(1): 149-157.
- Manwan, 2014. Populasi *Bemisia Tabaci* Genn. pada Lima Varietas Cabai. *J. Sains & Teknologi*, 14 (3): 285-290.
- Marwoto & Inayati, 2011. Kutu Kebul: Hama Kedelai yang Pengendaliannya Kurang Mendapat Perhatian. *Iptek Tanaman Pangan*, 6(1): 314-317.
- Moreno, L. L., Alec I. C., Esaú R. S, Horacio B. G., Ignacio I. F., Wilberth C. C, Daniel G. M. 2015. Survival of *Bemisia tabaci* and Activity of Plant Defense-Related Enzymes in Genotypes of *Capsicum annum* L. *Chilean. Journal Of Agricultural Research*, 75(1): 235-243
- Nurrohman, E., Zubaidah, S., Kuswanto, H. 2016. Pengaruh Dosis Nitrogen (N) terhadap Morfologi Galur-Galur Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) Tahan *Bemisia tabaci*. Seminar Nasional Pendidikan Biologi. Univeversitas Jember.

- Nurrohman, E., Zubaidah, S., Kuswanto, H. 2017. Effect of Nitrogen Dosage (N) on Morphology of Soybean Strains (*Glycine max* (L.) Merr) Hold *Bemisia tabaci*. *Bioedukasi*, 15 (2): 7-12.
- Nurrohman, E., Zubaidah, S., Kuswanto, H. 2019. Agronomical Performance of Soybean Genotypes Infected by *Cowpea Mild Mottle Virus* in Various Level of Nitrogen. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*, 20 (5): 1255-1263.
- Nurtjahyani, S. D. & lin, M. 2015. Karakterisasi Tanaman Cabai yang Terserang Hama Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*). *University Research Colloquium*. 247-256.
- Pal, J., Adhikari, R. S., Negi, J. S. 2016. Effect of Nitrogen, Phosphorus and Potassium on Growth and Green Herb Yield of *Thymus serpyllum*. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, 5(1):406-410.
- Riyanto, A. T. & Sudarjat. 2008. Lama Hidup, Keberidian, serta Kemampuan Memangsa Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) terhadap *Bemisia tabaci* Gennadius (Homoptera: Aleyrodidae). *Jurnal Agrikultura*, 19 (3):134-143.
- Roques, A. 2006. *Bemisia tabaci*. Daesie.
- Sari & Suharsono. 2010. Trikoma sebagai Faktor Ketahanan Kedelai terhadap Hama Penggerek Polong. *Buletin Palawija*, 20 (7): 80-83
- Setiawati, W. B. K. Udiarto & Gunaeni, N. 2007. Preferensi Beberapa Varietas Tomat dan Pola Investasi Kutu Kebul serta Pengaruhnya terhadap Intensitas Serangan Virus Kuning. *J. Hort.*, 17(4): 374-386.
- Shah, M. M. R., Shi Z. Z., Tong X. L. 2015. *Whitefly*, Host Plant and Parasitoid: A Review on Their Interactions. *Asian Journal of Applied Science and Engineering*, 4 (10):47-59.
- Silva, J. P. G. F. D., Edson L. L. Baldin, E. S. D. S., & André L. L. 2012. Assessing *Bemisia tabaci* (Genn.) Biotipe B. Resistance in Soybean Genotypes: Antixenosis and Antibiosis. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 72(4): 516-522.
- Subagyo, V. N. O. & Hidayat, P. 2014. Neraca Kehidupan Kutu kebul (*Bemisia tabaci*) (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) pada Tanaman Cabai dan Gulma Babadotan pada Suhu 25 °C dan 29 °C. *Indonesian Journal of Entomology*, 11(1): 11-18.
- Suharsono, 2009. Hubungan Kerapatan Trikoma dengan Intensitas Serangan Penggerek Polong Kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 28 (3): 176-182.
- Suryadi, Y. Suhendar, M.A. Akhdiya, A. Manzila. Wawan. 2012. Evaluation of Soybean Germplasm for its Resistance to Several Foliar Pathogens in Indonesia. *Journal of Agricultural Technology*, 8(2): 751-763.
- Suryanto, A. K., Sitompul, S. M., Kasno, A. 2014. Estimation of Number and Genes Actions of CpMMV (*Cowpea Mild Mottle Virus*) Disease Resistance Genes on Soybean Crop. *IOSR. Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 7(5): 51-56.
- Sulistyo, A. & Marwoto. 2012. Hubungan antara Trikoma dan Intensitas Kerusakan Daun dengan Ketahanan Kedelai terhadap Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*). Hlm.255-262. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2011. Malang, 15 November 2011.
- Susanto, G. W. A. dan Adie, M. M. 2008. Penciri Ketahanan Morfologi Genotipe Kedelai terhadap Hama Penggerek Polong. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 27(2):1-6.
- Tama, O. H. 2011. *Analisis Kerapatan Trikoma dan Preferensi Bemisia tabaci terhadap Ketahanan Kedelai tahan CpMMV Berdaya Hasil Tinggi dan Pemanfaatannya sebagai Bahan Ajar Pengelolaan Hama Terpadu*. Tesis. Universitas Negeri Malang. Malang.

- Utami, R., Purnomo, H., Purwatiningsih. 2014. Keanekaragaman Hayati Serangga Parasitoid Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* Genn) dan Kutu Daun (*Aphid* Spp.) pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Ilmu Dasar*,15(2): 81-89.
- Valle, G. E., Lourencao, A. L. and Pinheiro, J. S.. 2012. Adult Attractiveness and Oviposition Preference of *Bemisia tabaci* Biotype B in Soybean Genotypes with Different Trichomes Density. *J. Pest Sci.*, 85(4):431-442.
- Vieira, S. S., Bueno, A. F. Boff, M. I. C., Bueno, E. C. O. F and Hoffman-Campo, C. B. 2011. Resistance of Soybean Genotypes to *Bemisia tabaci* (Genn.) Biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Neotrop. Entomol.*, 40:117-122.
- Wartono, L., I Wayan., Wawan. 2011. Effectiveness of BPMC Application Against *Bemisia tabaci* (Gennadius) Population and CpMMV Disease Incidence on Soybean. Indonesian Center for Agricultural Biotechnology and Genetic. *Journal Entomol. Indon.*, 8 (2): 63-72.
- War, A. R., Paulraj, M. G., Ahmad, A. A. Buhroo, B. Hussain, S. Ignacimuthu, and Sharma. H. C. 2012. Mechanisms of Plant Defense Against Insect Herbivores. *Plant Signal. Behav*,7(10):1306-1320.
- Zubaidah, S., Kuswantoro, H., Corebima, A. D., & Saleh N. 2009. *Pengembangan Penilaian Ketahanan Tanaman Kedelai Terhadap CpMMV (Copea Mild Mottle Virus) Berdasarkan Adaya Foliar Simptoms Recovery*. Seminar Nasional Biologi VII Pada Tanggal 7 November 2009 di Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Zubaidah S, Kuswantoro, H. 2016. Foliar Symptoms Recovery: Developing Scoring Technique for Assessment of Soybean Resistance to CpMMV (*Cowpea Mild Mottle Virus*). *J Biol Res*, 21(2): 85-89.