

# Ketahanan Genotipe Kedelai Calon Varietas Baru terhadap Hama Penggerek Polong *Etiella zinckenella* Berdasarkan Karakter Morfologi

## *Genotype Resistances of New Varieties of Soybean Candidate to Soybean Pod Borer Etiella zinckenella based on Morphological Characters*

Surianto Sipi<sup>1</sup>, Bambang Tri Rahardjo<sup>2</sup>, dan Gatot Mudjiono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Badan Riset dan Inovasi Nasional

Jl. M.H. Thamrin, No.8, Jakarta Pusat 10340

<sup>2</sup>Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya,

Jl. Veteran, Malang 65145

E-mail: surianto.sipi@gmail.com

Diterima: 30 Juni 2022

Revisi: 11 Juli 2021

Disetujui: 21 Juli 2022

### ABSTRAK

Potensi kerusakan polong dan biji yang dapat ditimbulkan oleh hama penggerek polong kedelai *Etiella zinckenella* berkisar antara 3–96 persen. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan seleksi pada genotipe kedelai calon varietas baru berdasarkan ketahanan morfologi terhadap hama penggerek polong kedelai. Penelitian dilakukan dengan mengamati pengaruh beberapa karakter morfologi polong terhadap parameter ketahanan tanaman yaitu preferensi peletakan telur, jumlah larva per tanaman, persen polong rusak dan persen biji rusak. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan karakter morfologi polong yang signifikan antar genotipe. Nilai kerapatan trikoma antara 42,66–204,6 trikoma per 2 mm<sup>2</sup> dengan nilai  $F=1595,9$ ,  $P=2 \times 10^{-16}$ , panjang trikoma antara 1,39–1,84 mm dengan nilai  $F=126,03$ ,  $P=2 \times 10^{-16}$ , ketebalan kulit polong antara 0,28–0,5 mm dengan nilai  $F=49,39$ ,  $P=2 \times 10^{-16}$ , kekerasan kulit polong antara 24,3–55,6 gram dengan nilai  $F=4,68$ ,  $P=1,01 \times 10^{-4}$ . Parameter ketahanan menunjukkan perbedaan signifikan antar genotipe (nilai preferensi oviposisi antara 0–11 butir dengan nilai  $F=126,03$ ,  $P=2 \times 10^{-16}$ , jumlah larva per tanaman antara 0,25–5,25 individu dengan nilai  $F=21,68$ ,  $P=2 \times 10^{-16}$ , persen polong rusak antara 0,4–42,8 persen dengan nilai  $F=11,35$ ,  $P=2,66 \times 10^{-11}$  dan persen biji rusak antara 0,4–31,6 persen dengan nilai  $F=11,69$ ,  $P=1,58 \times 10^{-11}$ ). Hasil penelitian merekomendasikan 9 genotipe tahan penggerek polong *E. zinckenella*. Genotipe G511H/Anj-1-1 menunjukkan respons ketahanan terbaik selain IAC-100 sebagai genotipe kontrol tahan.

kata kunci: ketahanan morfologi, kedelai, *Etiella zinckenella*

### ABSTRACT

The potential damage to pods and beans caused by soybean pod borer *Etiella zinckenella* ranges between 3–96 percent. This research aimed to select genotypes of new soybean varieties based on morphological resistance to soybean pod borer pests. The study was conducted by observing the influence of several morphological characters of pods on plant resistance parameters, namely egg-laying preference, number of larvae per plant, percentage of damaged pods, and percentage of damaged beans. The results of this research showed significant differences among genotypes. Trichome density ranged from 42.66–204.6 trichome per 2 mm<sup>2</sup> with  $F$  value=1595.9,  $P=2 \times 10^{-16}$ , trichome length ranged from 1.39–1.84 mm,  $F$  value=49.39,  $P=2 \times 10^{-16}$ , pod skin thickness ranged from 0.28–0.5 mm  $F$  value=49.39,  $P=2 \times 10^{-16}$ , pod skin hardness ranged from 24.3–55.6 gram with  $F$  value=4.68,  $P=1.01 \times 10^{-4}$ . Resistance parameters showed significant differences among genotypes (oviposition preferences ranged from 0–11 eggs with  $F$  value=126.03,  $P=2 \times 10^{-16}$ , number of larvae per plant ranged from 0.25–5.25 larvae with  $F$  value=21.68,  $P=2 \times 10^{-16}$ , percentage of damaged pods ranged from 0.4–42.8 percent with  $F$  value=11.35,  $P=2.66 \times 10^{-11}$  and percentage of damaged beans ranged from 0.4–31.6 percent with  $F$  value=11.69,  $P=1.58 \times 10^{-11}$ ). From the results of this study, nine resistant genotypes to pod borer *E. zinckenella* were obtained. Genotype G511H/Anj-1-1 showed the best resistance response other than IAC-100 as a resistant control genotype.

keywords: morphological resistance, soybean, *Etiella zinckenella*

## I. PENDAHULUAN

Upaya peningkatan produksi kedelai nasional sering mengalami kendala cekaman biotik. Salah satunya adalah tekanan dari hama penggerek polong kedelai *Etiella zinckenella*. Potensi kerusakan polong dan biji yang ditimbulkan hama ini berkisar antara 3-96 persen bergantung pada musim, lokasi dan waktu pengamatan (Baliadi, dkk., 2008). Setiap peningkatan populasi imago *E. zinckenella* sebesar satu persen akan meningkatkan kerusakan polong sebesar 0,502 persen (Rahayu, dkk., 2018). Larva akan memakan seluruh biji yang ada di dalam polong (Amro, dkk., 2009) dan jika ukuran polong kecil, larva akan berpindah memakan polong lainnya (Kobayashi, 1972). Berdasarkan besarnya potensi kerusakan yang dapat ditimbulkan oleh hama ini, maka dibutuhkan upaya pengendalian yang dapat meminimalkan kerusakan pada tanaman kedelai.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah menanam genotipe yang tahan penggerek polong. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa suatu genotipe dapat menunjukkan respons tahan terhadap penggerek polong, walaupun tidak dirakit untuk tujuan menjadi genotipe tahan penggerek polong. Kuswantoro, dkk. (2017) mengidentifikasi 10 genotipe kedelai berbiji besar resisten terhadap penggerek polong *E. zinckenella* dari 50 genotipe yang diuji. Krisnawati dan Adie (2019) mengidentifikasi tujuh genotipe kedelai berbiji besar yang menunjukkan respons tahan terhadap penggerek polong dari 24 genotipe yang diuji. Respons tahan terhadap hama penggerek polong yang ditunjukkan genotipe-genotipe tersebut didukung dengan karakter morfologi polong yang membuat polong tidak disukai imago betina sebagai tempat bertelur.

Karakter morfologi yang berkaitan dengan ketahanan tanaman terhadap hama meliputi trikoma, ketebalan dan kekerasan jaringan (War, dkk., 2012). Kerapatan trikoma memengaruhi intensitas kerusakan dan peletakan telur *E. zinckenella*, makin rapat trikoma polong, maka makin sedikit jumlah telur yang ditemukan (Sari dan Suharsono, 2010). Kombinasi antara kerapatan dan panjang trikoma memengaruhi jumlah telur yang diletakkan imago betina serta persentase kerusakan polong dan biji

kedelai (Susanto dan Adie, 2008). Penghalang yang ada pada bagian *pericarp* polong dapat menghalangi penetrasi larva ke dalam polong (Talekar dan Lin, 1994). Kulit polong yang tebal dapat menjadi penghalang untuk mengurangi kerusakan biji (Krisnawati dan Adie, 2019). Pengaruh ketebalan dan kekerasan polong dapat menurunkan persentase kerusakan biji akibat hama pengisap polong (Sarjan dan Sab'i, 2014). Karakter trikoma, ketebalan dan kekerasan polong dapat menjadi salah satu faktor pembeda respons ketahanan setiap genotipe terhadap hama penggerek polong.

Kegiatan pemuliaan kedelai di Indonesia telah menghasilkan genotipe-genotipe kedelai baru dengan keunggulan pada ukuran biji yang besar. Ada kecenderungan genotipe berbiji besar lebih rentan terhadap penggerek polong daripada yang berbiji kecil, walaupun perbedaannya tidak signifikan (Talekar dan Lin, 1994; Susanto dan Adie, 2008). Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka genotipe baru yang telah dihasilkan tersebut perlu diuji ketahanan terhadap hama. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan seleksi ketahanan genotipe calon varietas baru berdasarkan karakter morfologi polong terhadap penggerek polong kedelai.

## II. METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2021 hingga April 2022 di rumah kaca Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi, Malang, Jawa Timur. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok. Pengamatan kerapatan dan panjang trikoma serta ketebalan kulit polong diulang sebanyak 6 kali. Pengamatan kekerasan kulit polong diulang sebanyak 3 kali. Pengamatan preferensi oviposisi, jumlah larva per tanaman, persen kerusakan polong dan biji diulang sebanyak 4 kali. Penelitian menggunakan 17 genotipe, yaitu: G511H/Anj//Anj//Anj//Anj-8-5, G511H/Anj//Anj//Anj//Anj-4, Arg/Ljtg/Sbg-3, G511H/Anj-1-1, G511H/Anj//Anj//Anj-3-3, G511H/Anj//Anj//Anj-6-13, G511H/Arg//Arg//Arg//Arg-44-7, Mutiara/Argomulyo-25, Arg/Ljtg//Sbg-12, Grobogan/G100H-3, G511H/Anj//Anj-5-5, Ljtg/Sbg/Argomulyo-3, G511H/Arg//Arg//Arg//Arg-44-6, Argopuro/G100H-4, Anjasmoro, Dega sebagai kontrol rentan dan IAC-100 sebagai kontrol tahan.

Setiap ulangan diatur secara melingkar dalam 1 kurungan yang berdimensi panjang 2,5 m, lebar 2,5 m dan tinggi 0,9 m. Percobaan dilakukan dengan metode pilihan (*choice-test*), sehingga imago dibiarkan secara bebas memilih untuk meletakkan telur pada 17 genotipe yang diuji. Jumlah imago yang digunakan sebanyak 17 pasang sehingga semua genotipe mempunyai peluang yang sama untuk dapat dipilih minimal 1 imago betina sebagai tempat meletakkan telur.

### 2.1. Persiapan Serangga Uji

Persiapan serangga uji dilakukan dengan mengumpulkan larva instar 5 yang berasal dari tanaman kedelai yang telah dipanen di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi yang berlokasi di Jambegede, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Larva yang terkumpul dimasukkan ke dalam stoples plastik (d=15 cm, t=15 cm) yang telah terisi serbuk kayu. Larva disimpan sampai menjadi pupa. Daun kedelai segar digunakan untuk menutup permukaan serbuk kayu untuk menjaga kelembaban sekitar 80 persen. Pada umur 14 hari, pupa dipindahkan ke kurungan serangga (d=28 cm, t=90cm) untuk persiapan menjadi imago. Imago diberi pakan larutan madu 10 persen yang diteteskan ke kapas yang telah dibentuk seperti bola.

### 2.2. Persiapan Tanaman Uji

Media tanam yang digunakan adalah campuran 2 bagian tanah dengan 1 bagian pupuk kandang yang dimasukkan ke dalam pot berupa ember ukuran 18 inci. Pada setiap pot ditanam 1 genotipe uji dengan mengisi 2 biji kedelai per lubang tanam. Penanaman genotipe uji mengikuti jadwal umur berbunga masing-masing genotipe agar didapatkan jadwal pembungaan yang serempak. Genotipe yang umur berbunganya lebih lama ditanam lebih awal dan seterusnya. Pemeliharaan tanaman dilakukan mengikuti pedoman pengelolaan terpadu tanaman kedelai.

### 2.3. Pengamatan Karakter Morfologi Polong

Pengamatan kerapatan dan panjang trikoma dilakukan pada saat polong berada pada fase R4. Fase ini merupakan waktu terbaik untuk pengamatan trikoma polong, karena berkaitan dengan fase puncak peletakan

telur (Permana, dkk., 2012). Kerapatan dan panjang trikoma polong diamati menggunakan mikroskop *Dino-lite* seri *edge* pada area pengamatan seluas 2 mm<sup>2</sup> dengan pembesaran 77 kali. Hasil pengamatan kerapatan trikoma polong dinyatakan dalam jumlah trikoma yang teramati, dan panjang trikoma dinyatakan dalam satuan milimeter. Penentuan kategori kerapatan dan panjang trikoma berdasarkan Adie dan Krisnawati (2017), yaitu:

$X > (\bar{x} + 1SD)$  = trikoma rapat/panjang

$X = (\bar{x} + 1SD)$  = moderat

$X < (\bar{x} + 1SD)$  = trikoma jarang/pendek.

Keterangan:

X = nilai kerapatan/panjang trikoma per genotipe

$\bar{x}$  = nilai rata-rata

SD = standar deviasi

Pengamatan ketebalan kulit polong dilakukan pada fase polong R5. Hal ini berkaitan dengan kesesuaian antara fenologi larva dan tanaman, di mana telur *E. zinckenella* menetas menjadi larva pada umur 5 hari (Kumar, dkk., 2020) dan perubahan polong R4 ke R5 membutuhkan waktu  $\pm$  5 hari (Adie dan Krisnawati, 2007). Ketebalan kulit polong diukur dibawah mikroskop *Dino-lite* seri *edge* (perbesaran 99 kali) mulai dari eksodermis sampai endodermis pada bagian *pericarp* polong. Hasil pengukuran dinyatakan dalam satuan milimeter.

Pengamatan kekerasan polong dilakukan pada fase polong R5. Alat yang digunakan adalah *Brookfield texture analyzer* tipe CT1000 dengan tipe *probe* TA9. Kekerasan kulit polong diukur pada bagian *pericarp* dengan cara mengatur tekanan *probe* pada kecepatan 1 mm/detik sampai ujung *probe* menembus kulit polong sampai pada bagian endodermis. Hasil pengamatan dinyatakan dalam satuan gram sebagai berat tekanan yang harus dikeluarkan untuk dapat melukai polong sampai tembus ke lapisan dalam polong.

### 2.4. Pengamatan Parameter Ketahanan Tanaman

Pengamatan preferensi oviposisi dilakukan berdasarkan metode yang digunakan Bayu, dkk. (2021) dengan beberapa modifikasi. Preferensi

oviposisi diamati setelah 4 hari pelepasan imago. Pengamatan dilakukan dengan memotong salah satu tanaman dari setiap genotipe dan menyisakan 1 tanaman lainnya untuk pengamatan kerusakan polong dan biji. Semua polong dipisahkan dari tanamannya, keberadaan telur diamati di bawah mikroskop *Dino-lite* seri *edge*.

Pengamatan intensitas kerusakan polong dan biji dilakukan pada fase polong R7. Pengamatan dilakukan dengan membuka polong satu per satu untuk melihat kerusakan pada kulit polong dan biji. Intensitas kerusakan polong dihitung berdasarkan rumus:

$$I = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

I = Intensitas kerusakan polong/biji

n = Jumlah polong/biji rusak

N = Total polong/biji

Pengelompokan ketahanan dilakukan berdasarkan Bayu dan Prayogo (2019), yaitu: sangat tahan ( $> 0 \leq \bar{x}$ ), tahan ( $> \bar{x} \leq (\bar{x}+a)$ ), moderat ( $> \bar{x} \leq (\bar{x}+2a)$ ), rentan ( $> \bar{x} \leq (\bar{x}+3a)$ ), dan sangat rentan ( $> \bar{x} \leq (\bar{x} + \bar{x}_n)$ ), di mana:  $a =$

$\bar{x}_n - \bar{x}/4$ ,  $\bar{x}$  (nilai kerusakan minimum),  $\bar{x}_n$  (nilai kerusakan maksimum).

## 2.5. Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan ANOVA menggunakan aplikasi R studio versi *desktop* (4.1.2). Uji Post Hoc dilakukan dengan *Duncan's* pada tingkat ketelitian 95 persen. Identifikasi karakter yang berkontribusi terhadap ketahanan masing-masing genotipe dianalisis menggunakan analisis *Principal Component Analysis* (PCA) yang divisualisasikan dalam analisis *Biplot*.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Preferensi Peletakan Telur dan Jumlah Larva

Tabel 1 menunjukkan perbedaan yang signifikan antar genotipe berdasarkan jumlah telur ( $F=126,03$ ,  $P=2 \times 10^{-16}$ ) dan larva *E. zinckenella* ( $F=21,68$ ,  $P=2 \times 10^{-16}$ ) yang ditemukan. Terdapat 3 genotipe yang tergolong sangat tahan yaitu IAC-100, G511H/Anj-1-1 dan G511H/Anj//Anj//Anj-3-3.

Penelitian dengan metode *choice test* dapat memberikan gambaran tentang kecenderungan pilihan hama penggerek polong pada genotipe tertentu. Genotipe yang sangat tahan tidak

**Tabel 1.** Rata-rata Jumlah Telur dan Larva yang Ditemukan pada Masing-masing Genotipe

| Genotipe                      | Jumlah telur yang diletakkan/tanaman* | Kategori      | Jumlah larva/tanaman* | Kategori      |
|-------------------------------|---------------------------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| G511H/Anj//Anj//Anj//Anj-8-5  | 2,50 g (0,57)                         | Tahan         | 1,00 efg (0,81)       | Tahan         |
| G511H/Anj//Anj//Anj//Anj-4    | 2,00 g (0,81)                         | Tahan         | 1,25 defg (0,95)      | Tahan         |
| Arg//Ljtg/Sbg-3               | 5,50 de (0,57)                        | Rentan        | 3,25 b (0,95)         | Rentan        |
| G511H/Anj-1-1                 | 0,00 h (0,00)                         | Sangat tahan  | 0,50 fg (0,57)        | Tahan         |
| G511H/Anj//Anj//Anj-3-3       | 0,00 h (0,00)                         | Sangat tahan  | 1,50 def (0,57)       | Tahan         |
| G511H/Anj//Anj//Anj-6-13      | 5,00 e (0,81)                         | Moderat       | 2,25 cd (0,50)        | Moderat       |
| G511H/Arg//Arg//Arg//Arg-44-7 | 11,00 a (0,81)                        | Sangat rentan | 3,75 b (0,95)         | Rentan        |
| Mutiara/Argomulyo-25          | 2,25 g (0,50)                         | Tahan         | 2,25 cd (0,50)        | Moderat       |
| Arg/Ljtg//Sbg-12              | 5,00 e (0,81)                         | Moderat       | 3,00 bc (0,81)        | Rentan        |
| Grobogan/G100H-3              | 3,50 f (0,57)                         | Moderat       | 2,25 cd (0,50)        | Moderat       |
| G511H/Anj//Anj-5-5            | 11,00 a (0,81)                        | Sangat rentan | 5,25 a (0,50)         | Sangat rentan |
| Ljtg/Sbg/Argomulyo-3          | 6,00 d (0,81)                         | Rentan        | 4,75 a (0,95)         | Sangat rentan |
| G511H/Arg//Arg//Arg//Arg-44-6 | 2,00 g (0,81)                         | Tahan         | 1,50 def (0,57)       | Tahan         |
| Argopuro/G100H-4              | 2,75 fg (0,95)                        | Moderat       | 1,50 def (0,57)       | Tahan         |
| Anjasromo                     | 8,50 c (0,57)                         | Sangat rentan | 1,75 de (0,50)        | Moderat       |
| Dega                          | 10,00 b (0,81)                        | Sangat rentan | 4,75 a (0,95)         | Sangat rentan |
| IAC-100                       | 0,00 h (0,00)                         | Sangat tahan  | 0,25 g (0,50)         | Sangat Tahan  |

Keterangan : \*Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan Uji Duncan



disukai oleh imago betina sebagai tempat bertelur dan genotipe rentan seperti Dega, G511H/Arg// Arg///Arg///Arg-44-7, G511H/Anj// Anj-5-5 dan Anjasmoro disukai sebagai tempat meletakkan telur. Hal ini sesuai dengan pendapat Bayu dan Prayogo (2019) bahwa metode *choice test* memberikan kesempatan bagi hama untuk memilih inang yang paling disukai dan hal tersebut mungkin berkaitan dengan karakter morfologi. Imago betina melakukan seleksi inangnya dengan merasakan keadaan permukaan polong

menggunakan ujung ovipositor dan antenanya sebelum meletakkan telur (Hattori, 1986).

### 3.2. Karakter Morfologi Polong

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan karakter morfologi polong yang signifikan antar genotipe. Kerapatan trikoma:  $F=1595,9$ ,  $P=2 \times 10^{-16}$ , panjang trikoma:  $F=126,03$ ,  $P=2 \times 10^{-16}$ , ketebalan kulit polong:  $F=49,39$ ,  $P=2 \times 10^{-16}$ , kekerasan kulit polong:  $F=4,68$ ,  $P=1,01 \times 10^{-4}$  (Tabel 2). Genotipe kontrol IAC-100 memiliki trikoma yang rapat

**Tabel 2.** Rata-rata Nilai Karakter Morfologi Polong

| Genotipe                      | Kerapatan Trikoma/2 mm <sup>2</sup> * | Kriteria Kerapatan Trikoma | Panjang Trikoma (mm)* | Kriteria Panjang Trikoma | Ketebalan kulit polong (mm)* | Kekerasan kulit polong (gram)* |
|-------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| G511H/Anj//Anj//Anj//Anj-8-5  | 65,83 hi<br>(3,18)                    | Jarang                     | 1,53 j<br>(0,008)     | Pendek                   | 0,34 f<br>(0,016)            | 41,6 b<br>(4,99)               |
| G511H/Anj//Anj//Anj//Anj-4    | 60,66 k<br>(1,50)                     | Jarang                     | 1,75 c<br>(0,013)     | Panjang                  | 0,41 c<br>(0,017)            | 38,1 bc<br>(2,89)              |
| Arg//Ljtg/Sbg-3               | 86,00 e<br>(1,78)                     | Jarang                     | 1,50 k<br>(0,014)     | Pendek                   | 0,36 ef<br>(0,013)           | 34,3 bcd<br>(4,60)             |
| G511H/Anj-1-1                 | 121,83 b<br>(1,47)                    | Moderat                    | 1,69 ef<br>(0,008)    | Pendek                   | 0,45 b<br>(0,021)            | 24,3 d<br>(1,96)               |
| G511H/Anj//Anj//Anj-3-3       | 116,33 c<br>(1,50)                    | Moderat                    | 1,39 n<br>(0,010)     | Pendek                   | 0,36 ef<br>(0,008)           | 36,1 bc<br>(5,10)              |
| G511H/Anj//Anj//Anj-6-13      | 79,66 f<br>(2,42)                     | Jarang                     | 1,69 f<br>(0,008)     | Pendek                   | 0,35 ef<br>(0,035)           | 39,8 bc<br>(6,55)              |
| G511H/Arg//Arg//Arg//Arg-44-7 | 63,66 ij<br>(3,14)                    | Jarang                     | 1,55 h<br>(0,007)     | Pendek                   | 0,32 g<br>(0,016)            | 39,2 bc<br>(5,77)              |
| Mutiara/Argomulyo-25          | 66,16 hi<br>(1,32)                    | Jarang                     | 1,50 k<br>(0,006)     | Pendek                   | 0,35 f<br>(0,027)            | 40,3 bc<br>(8,55)              |
| Arg/Ljtg//Sbg-12              | 68,16 h<br>(3,17)                     | Jarang                     | 1,70 de<br>(0,013)    | Moderat                  | 0,36 ef<br>(0,009)           | 30,6 cd<br>(2,76)              |
| Grobogan/G100H-3              | 78,00 f<br>(2,68)                     | Jarang                     | 1,54 ij<br>(0,012)    | Pendek                   | 0,50 a<br>(0,011)            | 31,4 bcd<br>(6,78)             |
| G511H/Anj//Anj-5-5            | 87,83 e<br>(2,85)                     | Jarang                     | 1,79 b<br>(0,011)     | Panjang                  | 0,35 ef<br>(0,022)           | 31,4 bcd<br>(5,22)             |
| Ljtg/Sbg/Argomulyo-3          | 74,00 g<br>(2,52)                     | Jarang                     | 1,58 g<br>(0,011)     | Pendek                   | 0,28 h<br>(0,011)            | 34,7 bcd<br>(11,87)            |
| G511H/Arg//Arg//Arg//Arg-44-6 | 95,00 d<br>(1,89)                     | Jarang                     | 1,48 l<br>(0,005)     | Pendek                   | 0,36 ef<br>(0,022)           | 32,5 bcd<br>(2,95)             |
| Argopuro/G100H-4              | 42,66 l<br>(1,50)                     | Jarang                     | 1,55 hi<br>(0,011)    | Pendek                   | 0,36 ef<br>(0,010)           | 31,0 bcd<br>(3,41)             |
| Anjasmoro                     | 62,66 jk<br>(1,63)                    | Jarang                     | 1,71 d<br>(0,012)     | Moderat                  | 0,37 de<br>(0,011)           | 36,9 bc<br>(6,56)              |
| Dega                          | 62,16 jk<br>(2,31)                    | Jarang                     | 1,41 m<br>(0,019)     | Pendek                   | 0,45 b<br>(0,010)            | 30,2 cd<br>(2,02)              |
| IAC-100                       | 204,66 a<br>(2,87)                    | Rapat                      | 1,84 a<br>(0,016)     | Panjang                  | 0,39 cd<br>(0,008)           | 55,6 a<br>(3,39)               |

Keterangan : \*Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan Uji Duncan

**Tabel 3.** Nilai Rata-Rata Parameter Ketahanan Tanaman terhadap Penggerek Polong *E. zinckenella*

| Genotipe                          | Kerusakan Polong (persen)* | Kriteria      | Kerusakan Biji (persen)* | Kriteria      |
|-----------------------------------|----------------------------|---------------|--------------------------|---------------|
| G511H/Anj//Anj//Anj////Anj-8-5**  | 6,0 cdef (6,17)            | Tahan         | 5,1 cde (4,63)           | Tahan         |
| G511H/Anj//Anj//Anj////Anj-4**    | 5,6 cdef (4,89)            | Tahan         | 5,4 cde (5,05)           | Tahan         |
| Arg//Ljtg/Sbg-3                   | 13,6 cd (4,43)             | Moderat       | 9,3 cd (2,90)            | Moderat       |
| G511H/Anj-1-1**                   | 2,1 ef (2,97)              | Tahan         | 1,4 de (1,97)            | Tahan         |
| G511H/Anj//Anj//Anj-3-3**         | 6,3 cdef (0,46)            | Tahan         | 7,3 cde (1,28)           | Tahan         |
| G511H/Anj//Anj//Anj-6-13**        | 6,9 cdef (5,13)            | Tahan         | 5,2 cde (3,20)           | Tahan         |
| G511H/Arg//Arg//Arg////Arg-44-7   | 11,1 cde (3,23)            | Moderat       | 12,4 bc (4,75)           | Moderat       |
| Mutiara/Argomulyo-25**            | 7,1 cdef (4,43)            | Tahan         | 6,8 cde (4,49)           | Tahan         |
| Arg/Ljtg/Sbg-12                   | 14,1 cd (7,10)             | Moderat       | 10,0 cd (5,07)           | Moderat       |
| Grobogan/G100H-3**                | 6,2 cdef (2,60)            | Tahan         | 4,8 cde (1,78)           | Tahan         |
| G511H/Anj//Anj-5-5                | 26,2 b (2,68)              | Rentan        | 28,9 a (4,11)            | Sangat Rentan |
| Ljtg/Sbg/Argomulyo-3              | 14,9 c (4,77)              | Moderat       | 17,8 b (5,29)            | Rentan        |
| G511H/Arg//Arg//Arg////Arg-44-6** | 4,5 def (0,79)             | Tahan         | 5,0 cde (0,90)           | Tahan         |
| Argopuro/G100H-4**                | 5,8 cdef (3,51)            | Tahan         | 6,8 cde (3,95)           | Tahan         |
| Anjasmoro**                       | 7,2 cdef (2,83)            | Tahan         | 5,8 cde (2,49)           | Tahan         |
| Dega                              | 42,8 a (18,92)             | Sangat Rentan | 31,6 a (15,09)           | Sangat Rentan |
| IAC-100**                         | 0,4 f (0,80)               | Sangat Tahan  | 0,4 e (0,70)             | Sangat Tahan  |

Keterangan: \* Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji Duncan.

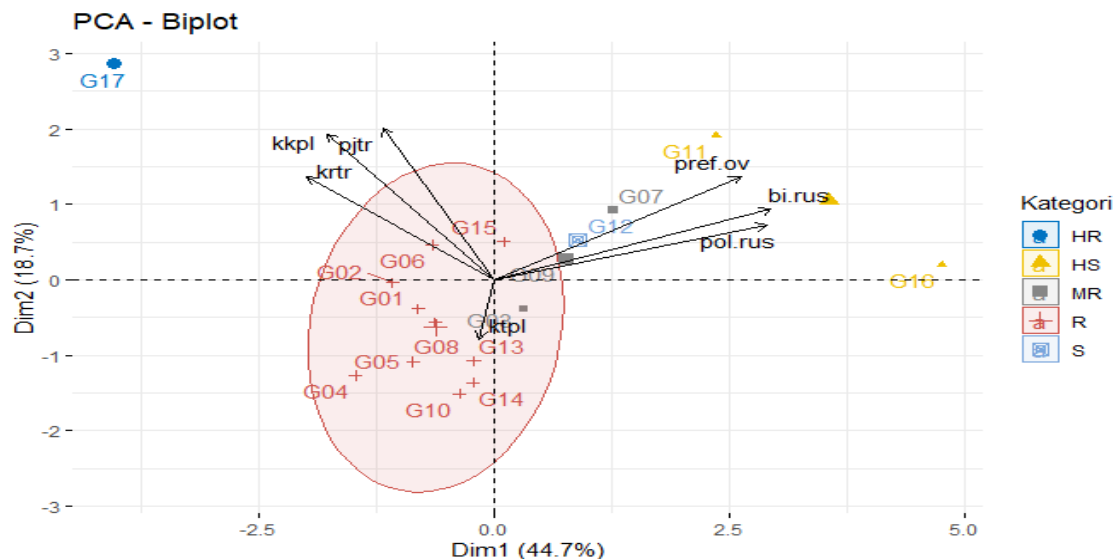
\*\* Genotipe yang tergolong tahan kerusakan polong dan biji.

(204,66 trikoma per 2 mm<sup>2</sup>) dan panjang (1,84 mm), berbeda nyata dengan Dega sebagai genotipe kontrol rentan (trikoma=62,16/2 mm<sup>2</sup>, panjang=1,4 mm). Genotipe baru yang memiliki trikoma rapat adalah G511H/Anj-1-1 dan yang paling renggang adalah Argopuro/G100H-4.

Keberadaan trikoma dapat menjadi penghalang bagi imago untuk meletakkan telur. Genotipe IAC-100 dan G100H merupakan contoh genotipe kedelai yang bertrikoma rapat, lebih tahan hama penggerek polong dibandingkan genotipe Ichyou yang tidak memiliki trikoma (Bayu dan Prayogo, 2019). IAC-80 juga memiliki trikoma rapat dan lebih tahan dibandingkan Wilis yang memiliki trikoma jarang (Sari dan Suharsono, 2010). Kerapatan trikoma juga berkorelasi negatif dengan preferensi oviposisi

spesies penggerek polong lainnya seperti *Maruca vitrata* (Wubneh dan Taggar, 2016) dan *Leguminivora glycinivorella* (Zhao, dkk., 2008).

Ketebalan dan kekerasan kulit polong mungkin tidak terkait langsung dengan ketertarikan imago untuk melakukan oviposisi, tetapi lebih terkait pada ketahanan polong untuk tidak mengalami kerusakan yang parah saat dimakan oleh larva *E. zinckenella*. Makin tinggi nilai ketebalan dan kekerasan kulit polong, maka peluang terjadinya kerusakan polong dan biji makin kecil (Patu, dkk., 2021). IAC-100 merupakan genotipe yang memiliki karakter kulit polong yang keras (Suharsono dan Suntono, 2004).



**Gambar 1.** Hasil Analisis Biplot Kontribusi Karakter Morfologi Polong terhadap Ketahanan Genotipe Kedelai.

### 3.3. Intensitas Kerusakan Polong dan Biji

Tabel 3 menunjukkan perbedaan intensitas kerusakan polong dan biji yang signifikan pada 17 genotipe uji (kerusakan polong  $F=11,35$ ,  $P=2,66 \times 10^{-11}$ , kerusakan biji  $F=11,69$ ,  $P=1,58 \times 10^{-11}$ ). Terdapat 10 genotipe yang tergolong tahan berdasarkan persen kerusakan polong dan biji.

Penggerek polong *E. zinckenella* merupakan hama yang merusak langsung pada bagian tanaman yang dikomersilkan. Penentuan kategori ketahanan suatu genotipe terhadap *E. zinckenella* dilakukan mulai dari ketahanan terhadap preferensi oviposisi sampai pada persen kerusakan biji. Hal ini dilakukan karena ada hubungan linear antara jumlah telur yang diletakkan dengan kerusakan polong dan biji (Rahayu, dkk., 2018). Imago meletakkan telur sejak fase R1 atau fase berbunga dan kehadiran imago pada fase tersebut berkorelasi positif dengan rata-rata kerusakan polong (Van den Berg, dkk., 2000).

### 3.4. Pengaruh Kontribusi Karakter Morfologi Polong terhadap Ketahanan Genotipe Kedelai

Gambar 1 menunjukkan hasil analisis biplot yang menggambarkan hubungan karakter morfologi polong dan parameter ketahanan genotipe kedelai berdasarkan panjang vektor dan titik koordinat genotipe uji. Letak titik koordinat

genotipe yang berada di sekitar vektor karakter morfologi polong, menunjukkan kedekatan karakter tersebut dengan genotipe kedelai yang diuji. Berdasarkan arah vektor, dapat diketahui bahwa karakter morfologi polong berbanding terbalik dengan parameter ketahanan tanaman (preferensi oviposisi, persen kerusakan polong dan biji).

Genotipe yang termasuk kategori tahan dan sangat tahan identik dengan karakter trikoma rapat dan panjang, serta polong yang keras dan tebal, berbanding terbalik dengan genotipe yang rentan, sangat rentan dan sebagian genotipe yang moderat. Genotipe yang termasuk kategori moderat berada di antara vektor karakter morfologi polong dan parameter ketahanan tanaman.

Berdasarkan hasil ini, maka karakter morfologi polong dapat menjadi salah satu kriteria seleksi dalam kegiatan pemuliaan untuk tujuan perakitan varietas unggul baru tahan hama dan penyakit. Penggunaan varietas tahan hama memudahkan dalam pengendalian hama dan dapat berkontribusi menekan penggunaan insektisida sebanyak 50 persen (Suharsono, 2001). Beberapa contoh hasil pemuliaan yang menghasilkan varietas tahan hama antara lain: galur tahan hama ulat grayak W/80-2-4-20 merupakan hasil persilangan varietas Wilis dengan IAC 80-596-2, varietas Ijen (galur

B4F3WH-177-382-109) yang dilepas pada tahun 2003 merupakan hasil persilangan varietas Wilis dengan Himeshirazu. (Suharsono, 2011).

#### IV. KESIMPULAN

Terdapat 9 genotipe calon varietas baru yang dapat dijadikan sebagai genotipe tahan penggerek polong *E. zinckenella* berdasarkan karakter morfologi polong yaitu G511H/Anj//Anj//Anj//Anj-8-5; G511H/Anj//Anj//Anj//Anj-4; G511H/Anj-1-1; G511H/Anj//Anj//Anj-3-3; G511H/Anj//Anj//Anj-6-13; Mutiara/Argomulyo-25; Grobogan/G100H-3; G511H/Arg//Arg//Arg//Arg-44-6; dan Argopuro/G100H-4. Hal tersebut didukung oleh karakter morfologi polong yaitu kerapatan dan panjang trikoma polong serta ketebalan dan kekerasan kulit polong.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi yang telah memberikan izin penggunaan genotipe serta sarana pendukung penelitian lainnya. Ucapan terima kasih khusus penulis sampaikan kepada Bapak Muhammad Mukhlis Adie dan Ibu Ayda Krisnawati atas dukungan dan bimbingan yang diberikan dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M.M. dan A. Krisnawati. 2007. Biologi Tanaman Kedelai. Di dalam Sumarno (eds) *Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Adie, M.M. and A. Krisnawati. 2017. Variability of Pod Trichome and Agronomic Characters of Several Soybean Genotypes. *Biodiversitas*. 18(1): 416-421.
- Amro, M.A., A.S.H. Abdel-Moniem, and M.S. Omar. 2009. Determination of The Resistance Status of Experimental Soybeans to the Lima Bean Pod Borer, *Etiella zinckenella* Treitschke and the Whitefly, *Bemisia tabai* Gennadius at El-Dakhla Oases, New Valley, Egypt. *Archive of Phytopathology and Plant Protection*. 42(6): 552-558.
- Baliadi, Y., W. Tengkan, dan Marwoto. 2008. Penggerek Polong Kedelai, *Etiella zinckenella* Treitschke (Lepidoptera: Pyralidae), dan Strategi Pengendaliannya di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 27(4): 113-123.
- Bayu, M.S.Y.I. and Y. Prayogo. 2019. Resistance of Soybean Genotypes with Large Seed Size and Early Maturity against Pod Borer *Etiella zinckenella* Treitschke. *Jurnal HPT Tropika*. 19(2): 135-142.
- Bayu, M.S.Y.I., G.W.A. Susanto, Y. Prayogo, and S.W. Indiaty. 2021. Antixenosis of Soybean Promising Lines and The Level of Resistance against *Etiella zinckenella*, The Pod Borer. *Proceedings IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 743: 012051.
- Hattori, M. 1986. Oviposition Behavior of the Limabean Pod Borer, *Etiella zinckenella* Treitschke (Lepidoptera: Pyralidae) on The Soybean. *Applied Entomology and Zoology*. 21(1): 33-38.
- Kobayashi, T. 1972. Biology of Insect Pests of Soybean and Their Control. *Japan Agricultural Research Quarterly*. 6(4): 212-218.
- Krisnawati, A. and M.M. Adie. 2019. The Resistance of Soybean Genotypes to the Pod Feeding Insects. *Planta Tropika: Journal of Agro Science*. 7(1): 48-57.
- Kumar, G., S.S. Yadaf, Manisha, and Sindhu. 2020. Studies on Biology and Morphometrics of *Etiella zinckenella* (Lepidoptera) on Lentil Under Laboratory Conditions. *International Journal of Plant and Soil Science*. 32(3): 54-61.
- Kuswantoro, H., M.S.Y.I. Bayu, Y. Baliadi, and W. Tengkan. 2017. Resistance of Advanced Soybean Lines to Pod Borer (*Etiella zinckenella*). *Biosaintifika*. 9(2): 317-324.
- Patu, B.A., M. Sarjan, Tarmizi, and Tantawizal. 2021. The Relationship of the Morphological Characteristics of Some Varieties of Soybean on the Attack Intensity of the Pod Borer (*Etiella zinckenella* Treitschke) in Two Different Cultivation Techniques. *Proceedings IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 913: 012013.
- Permana, A.D., A. Johari, R.A. Putra, S. Sastrodihardjo, and I. Ahmad. 2012. The Influence of Trichome Characters of Soybean (*Glycine max* Merrill) on Oviposition Preference of Soybean Pod Borer *Etiella zinckenella* Treitschke (Lepidoptera: Pyralidae) in Indonesia. *Journal of Entomology and Nematology*. 4(3): 15-21.
- Rahayu, M., L.O.S. Bande, A. Hasan, A. Yuswana, and F. Rinambo. 2018. Contribution of Pod Borer Pests to Soybean Crop Production (Case in Pondidaha, Konawe District, Southeast Sulawesi). *Proceedings IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 122: 012039.
- Sari, K.P. dan Suharsono. 2010. Trikoma sebagai Faktor Ketahanan Kedelai terhadap Hama Penggerek Polong. *Buletin Palawija*. 20: 80-83.
- Sarjan, M. dan I. Sab'i. 2014. Karakteristik Polong Kedelai Varietas Unggul yang Terserang Hama



Pengisap Polong (*Riptortus linearis*) pada Kondisi Cekaman Kekeringan. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 3(2): 168–180.

Suharsono. 2001. Peran Varietas Tahan dalam Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu pada Tanaman Kedelai. *Buletin Palawija*. 2: 15–21.

Suharsono dan Suntono. 2004. Preferensi Peneluran Hama Penggerek Polong pada Beberapa Galur Varietas Kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 23(1): 38–43.

Suharsono, 2011. Pemanfaatan Sumber – Sumber Ketahanan untuk Perakitan Tanaman Tahan Terhadap Hama pada Tanaman Kedelai. *Buletin Palawija*. 21: 13–25.

Susanto, G.W.A. dan M.M. Adie. 2008. Penciri Ketahanan Morfologi Genotipe Kedelai terhadap Hama Penggerek Polong. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 27(2): 95–100.

Talekar, N.S. and C.P. Lin. 1994. Characterization of Resistance to Limabean Pod Borer (Lepidoptera:Pyralidae) in Soybean. *Journal of Economic Entomology*. 87(3): 821–825

Van den Berg, H., A. Aziz, and M. Machrus. 2000. On-Farm Evaluation of Measures to Monitor and Control Soybean Pod-borer *Etiella zinckenella* in East Java, Indonesia. *International Journal of Pest Management*. 46(3): 219–224.

War, A.R., M.G. Pulraj, T. Ahmad, A.A. Buhroo, B. Hussain, S. Ignacimuthu, and H.C. Sharma. 2012. Mechanisms of Plant Defense Against Insect Herbivores. *Plant Signaling & Behavior*. 7(10): 1306–1320.

Wubneh, W.Y. and G.K. Taggar. 2016. Role of Morphological Factors of Pigeonpea in Imparting Resistance to Spotted Pod Borer, *Maruca vitrata* Geyer (Lepidoptera: Crambidae). *Journal of Applied and Natural Science*. 8(1): 218–224.

Zhao, G., J. Wang, Y. Han, W. Teng, G. Sun, and W. Li. 2008. Identification of QTL Underlying the Resistance of Soybean to Pod Borer, *Leguminivora glycinivorella* (Mats.) Obraztsov, and Correlations with Plant, Pod and Seed Traits. *Euphytica*. 164: 275–282.

#### BIODATA PENULIS:

**Surianto Sipi** dilahirkan di Pusa, 1 Maret 1986. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan di Universitas Hasanuddin pada tahun 2009.

**Bambang Tri Rahardjo** dilahirkan di Pacitan, 3 April 1955. Penulis menyelesaikan S1 di Jurusan Perlindungan Tanaman, Universitas Brawijaya pada tahun 1981, Pendidikan S2 di Jurusan Agronomi, Universitas Gadjah Mada pada tahun 1986, Pendidikan S3 di Jurusan Ilmu Pertanian, Universitas Brawijaya pada tahun 2003.

**Gatot Mudjiono** dilahirkan di Probolinggo, 25 Januari 1952. Penulis menyelesaikan S1 di Jurusan Perlindungan Tanaman, Universitas Brawijaya pada tahun 1977, Pendidikan S3 di Program Ilmu Pertanian Institut Pertanian Bogor pada tahun 1987.

---

Halaman ini sengaja dikosongkan