

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Kegiatan persilangan yang telah dilakukan pada beberapa genotip jagung bahwa tidak semua tetua betina (tongkol) yang tersebuki oleh tetua jantan (pollen) menjadi buah melainkan terdapat tongkol yang busuk, tidak terbuahi dan berbiji jarang (*barren cob*) (Gambar 11). Hal ini dikarenakan 1/3 dari akhir pelaksanaan persilangan, cuaca tidak menentu yang menyebabkan dalam pembentukan biji terganggu dan adanya penyebaran cendawan pada tempat lembab.



Gambar 1. Hasil Sampel Persilangan pada Tongkol: (A) Tongkol busuk, (B) Tongkol tidak terbuahi, (C) Tongkol berbiji jarang

4.1.1 Karakter Kualitatif

Pengamatan karakter kualitatif, meliputi: data tongkol dan data biji. Pada data tongkol yang diamati, yaitu: susunan baris biji, warna janggél, dan bentuk tongkol, sedangkan data biji yang diamati, yaitu: tipe biji, warna biji, dan bentuk permukaan biji teratas.

a) Data tongkol

Susunan baris biji dari 58 kombinasi persilangan yang terdiri dari 10 kombinasi *selfing* sebagai kontrol dan 48 kombinasi *crossing* digunakan untuk melihat pengaruh xenia, baik *selfing* maupun *crossing* memiliki susunan biji pada tongkol yang berbentuk teratur (*regular*), tidak teratur (*irregular*), lurus (*straight*), dan melengkung (*spiral*) (Gambar 12 dan tabel Lampiran 12). Akan tetapi, efek xenia pada susunan baris biji terjadi pada dua pasang kombinasi persilangan resiprok yaitu ♀ $U_1 \times \text{♂ } M_3$ vs ♀ $M_3 \times \text{♂ } U_1$ dan ♀ $U_3 \times \text{♂ } M_2$ vs ♀ $M_2 \times \text{♂ } U_3$ (Tabel 3).

Warna janggél dari 10 genotip terdapat 5 macam, yaitu: putih, merah, coklat, ungu dan variagata (Gambar 13 dan tabel Lampiran 12). Pada hasil persilangan dalam penelitian ini, adanya efek pollen terjadi pada ♀ $U_1 \times \text{♂ } U_2$ vs ♀ $U_2 \times \text{♂ } U_1$, ♀ $U_1 \times \text{♂ } U_3$ vs ♀ $U_3 \times \text{♂ } U_1$, ♀ $U_1 \times \text{♂ } M_1$ vs ♀ $M_1 \times \text{♂ } U_1$, ♀ $U_1 \times \text{♂ } M_2$ vs ♀

$M_2 \times \sigma U_1$, $\text{♀ } U_1 \times \sigma M_3$ vs $\text{♀ } M_3 \times \sigma U_1$, $\text{♀ } U_1 \times \sigma K_1$ vs $\text{♀ } K_1 \times \sigma U_1$, $\text{♀ } U_1 \times \sigma K_2$ vs $\text{♀ } K_2 \times \sigma U_1$, $\text{♀ } U_1 \times \sigma K_3$ vs $\text{♀ } K_3 \times \sigma U_1$, $\text{♀ } U_1 \times \sigma K_4$ vs $\text{♀ } K_4 \times \sigma U_1$.
 Akan tetapi, pengaruh xenia pada warna janggel tidak secara langsung berubah jika dibandingkan *selfing* U_1 , M_3 , dan K_2 yang memiliki warna variagata.

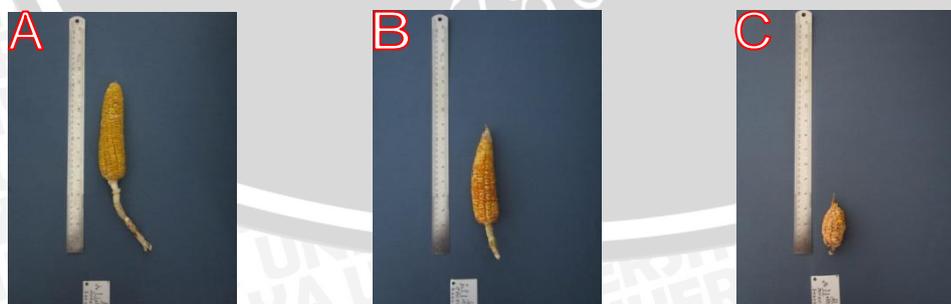


Gambar 2. Hasil Pengamatan Sampel Susunan Baris Biji: (A) Teratur, (B) Tidak teratur, (C) Melengkung, dan (D) Lurus.



Gambar 3. Hasil Pengamatan Sampel Warna Janggel: (A) Merah, (B) Coklat, (C) Ungu, (D) Variagata serta (E) Putih

Bentuk tongkol pada hasil pengamatan dari beberapa kombinasi persilangan terdapat keragaman baik *selfing* maupun *crossing*, yang terdiri dari: silindris, silindris mengerucut, dan mengerucut (Gambar 14 dan tabel Lampiran 12). Namun, munculnya pengaruh dari tetua jantan hanya terjadi pada persilangan $\text{♀ } U_1 \times \sigma M_3$ vs $\text{♀ } M_3 \times \sigma U_1$, $\text{♀ } U_1 \times \sigma K_1$ vs $\text{♀ } K_1 \times \sigma U_1$, $\text{♀ } U_1 \times \sigma K_2$ vs $\text{♀ } K_2 \times \sigma U_1$, $\text{♀ } U_1 \times \sigma K_3$ vs $\text{♀ } K_3 \times \sigma U_1$, dan $\text{♀ } U_2 \times \sigma K_4$ vs $\text{♀ } K_4 \times \sigma U_2$ (Tabel 3).



Gambar 4. Hasil Pengamatan Sampel Bentuk Tongkol: (A) Silindris, (B) Silindris mengerucut, (C) Mengerucut

Tabel 1. Hasil F dan t-Hitung dengan Taraf Signifikansi 5 % pada Susunan Baris Biji, Warna Janggal, dan Bentuk Tongkol

| Polinasi | | Susunan baris biji | Warna Janggal | Bentuk tongkol | |
|---------------------|----|-----------------------------------|---------------|----------------|---------------|
| Self U ₁ | vs | ♀U ₁ x ♂U ₂ | 1.33 (\$_tn) | 0.45 (\$_tn) | 0.53 (#_tn) |
| | | ♀U ₁ x ♂U ₃ | 1.54 (\$_tn) | 0.14 (\$_tn) | 0.86 (#_tn) |
| | | ♀U ₁ x ♂M ₁ | 0.67 (#_tn) | -1.07 (\$_tn) | 0 (#_tn) |
| | | ♀U ₁ x ♂M ₂ | 0.70 (#_tn) | -0.25 (#_tn) | 0.42 (#_tn) |
| | | ♀U ₁ x ♂M ₃ | 1.56 (#_tn) | 0.93 (#_tn) | -0.94 (\$_tn) |
| | | ♀U ₁ x ♂K ₁ | 0.40 (\$_tn) | -0.41 (#_tn) | -1.80 (\$_tn) |
| | | ♀U ₁ x ♂K ₂ | 0.95 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 0.42 (#_tn) |
| | | ♀U ₁ x ♂K ₃ | 1.27 (#_tn) | 0.27 (\$_tn) | 0 (#_tn) |
| Self U ₂ | vs | ♀U ₂ x ♂U ₁ | 0.91 (\$_tn) | 0 (\$_tn) | 1.89 (\$_tn) |
| | | ♀U ₂ x ♂U ₃ | 0.59 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 0.67 (#_tn) |
| | | ♀U ₂ x ♂M ₁ | 0.84 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 2.20 (#_tn) |
| | | ♀U ₂ x ♂M ₂ | 0.67 (\$_tn) | 0 (\$_tn) | 1.89 (\$_tn) |
| | | ♀U ₂ x ♂M ₃ | 1.38 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 1.89 (\$_tn) |
| | | ♀U ₂ x ♂K ₁ | 2.19 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 1.5 (#_tn) |
| | | ♀U ₂ x ♂K ₂ | 2.60 (#_tn) | -0.93 (\$_tn) | 0.91 (#_tn) |
| | | ♀U ₂ x ♂K ₃ | 1.90 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 1.34 (\$_tn) |
| Self U ₃ | vs | ♀U ₃ x ♂U ₁ | -1.3 (\$_tn) | 0 (\$_tn) | 1.10 (#_tn) |
| | | ♀U ₃ x ♂U ₂ | -0.4 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 6 (\$_tn) |
| | | ♀U ₃ x ♂M ₁ | -3.18 (#_*) | 0 (\$_tn) | 1.40 (#_tn) |
| | | ♀U ₃ x ♂M ₂ | 0 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 3.18 (\$_tn) |
| | | ♀U ₃ x ♂M ₃ | -0.9 (#_tn) | -1 (\$_tn) | 1.40 (#_tn) |
| | | ♀U ₃ x ♂K ₁ | -1.5 (\$_tn) | 0 (\$_tn) | 0.77 (#_tn) |
| | | ♀U ₃ x ♂K ₂ | -0.4 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 0.94 (#_tn) |
| | | ♀U ₃ x ♂K ₃ | -1.4 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 0 (\$_tn) |
| Self M ₁ | vs | ♀M ₁ x ♂U ₁ | -0.43 (\$_tn) | 0 (\$_tn) | 0 (\$_tn) |
| | | ♀M ₁ x ♂U ₂ | -0.5 (\$_tn) | 0 (\$_tn) | 4.24 (#_tn) |
| Self M ₂ | vs | ♀M ₂ x ♂U ₁ | -1.3 (#_tn) | 0 (\$_tn) | -1.24 (\$_tn) |
| | | ♀M ₂ x ♂U ₂ | 0 (#_tn) | -1 (\$_tn) | -0.82 (\$_tn) |
| | | ♀M ₂ x ♂U ₃ | -0.7 (\$_tn) | 0 (\$_tn) | -2.43 (\$_tn) |
| Self M ₃ | vs | ♀M ₃ x ♂U ₁ | -2.4 (#_tn) | 0 (\$_tn) | -1.40 (\$_tn) |
| | | ♀M ₃ x ♂U ₂ | -1.8 (#_tn) | 1 (\$_tn) | 0 (\$_tn) |
| | | ♀M ₃ x ♂U ₃ | 0 (\$_tn) | 1 (\$_tn) | -2.09 (\$_tn) |
| Self K ₁ | vs | ♀K ₁ x ♂U ₁ | 0 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 3.10 (\$_tn) |
| | | ♀K ₁ x ♂U ₂ | -0.60 (tn) | 0 (\$_tn) | 2.8 (\$_tn) |
| | | ♀K ₁ x ♂U ₃ | 0.62 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 4.24 (#_tn) |
| Self K ₂ | vs | ♀K ₂ x ♂U ₁ | -0.5 (\$_tn) | 0 (\$_tn) | 4.23 (\$_tn) |
| | | ♀K ₂ x ♂U ₂ | 1.69 (#_tn) | 1 (\$_tn) | 4.02 (\$_tn) |
| | | ♀K ₂ x ♂U ₃ | 1.42 (\$_tn) | 0 (\$_tn) | 1.97 (\$_tn) |
| | | ♀K ₂ x ♂U ₃ | 0.31 (#_tn) | 1 (\$_tn) | 1.29 (#_tn) |

Keterangan: (\$) = homogen, (#) = heterogen pada uji F serta (*) = beda nyata dan (tn) = tidak berbeda nyata pada uji t 5%.

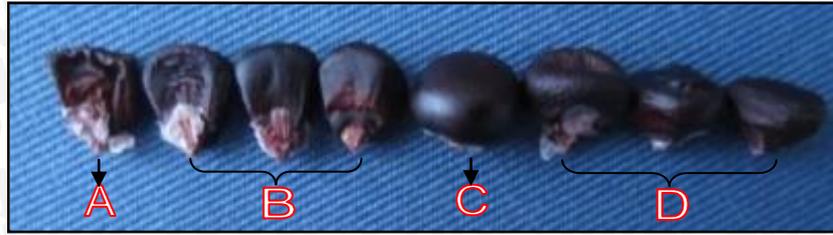
Lanjutan Tabel 3. Hasil F dan t-Hitung dengan Taraf Signifikansi 5 % pada Susunan Baris Biji, Warna Janggol, dan Bentuk Tongkol

| | | | | | |
|-----------------------------------|----|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Self K ₃ | vs | ♀K ₃ x ♂U ₁ | 0,78 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 2,05 (\$_tn) |
| | | ♀K ₃ x ♂U ₂ | -0,9 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 0,72 (\$_tn) |
| | | ♀K ₃ x ♂U ₃ | 1,26 (\$_tn) | 0 (\$_tn) | 1,45 (#_tn) |
| Self K ₄ | vs | ♀K ₄ x ♂U ₁ | -0,5 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 0,45 (\$_tn) |
| | | ♀K ₄ x ♂U ₂ | 0,12 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 2,44 (#_tn) |
| | | ♀K ₄ x ♂U ₃ | -0,5 (\$_tn) | -1,32 (\$_tn) | -0,26 (#_tn) |
| ♀U ₁ x ♂U ₂ | vs | ♀U ₂ x ♂U ₁ | -0,75 (\$_tn) | 3,34 (\$_*) | 0,50 (\$_tn) |
| ♀U ₁ x ♂U ₃ | vs | ♀U ₃ x ♂U ₁ | -0,58 (\$_tn) | 3,72 (#_*) | -0,64 (#_tn) |
| ♀U ₁ x ♂M ₁ | vs | ♀M ₁ x ♂U ₁ | 0,21 (\$_tn) | 6,82 (#_*) | 1,34 (#_tn) |
| ♀U ₁ x ♂M ₂ | vs | ♀M ₂ x ♂U ₁ | 1,05 (\$_tn) | 2,46 (#_*) | 0,73 (#_tn) |
| ♀U ₁ x ♂M ₃ | vs | ♀M ₃ x ♂U ₁ | -2,30 (\$_*) | 2,28 (#_*) | 2,18 (#_*) |
| ♀U ₁ x ♂K ₁ | vs | ♀K ₁ x ♂U ₁ | 0,39 (\$_tn) | 4,20 (\$_*) | 3,70 (\$_*) |
| ♀U ₁ x ♂K ₂ | vs | ♀K ₂ x ♂U ₁ | 2,12 (\$_tn) | 3,50 (\$_*) | 2,75 (\$_*) |
| ♀U ₁ x ♂K ₃ | vs | ♀K ₃ x ♂U ₁ | 0,57 (\$_tn) | 3,51 (\$_*) | 2,45 (\$_*) |
| ♀U ₁ x ♂K ₄ | vs | ♀K ₄ x ♂U ₁ | -1,18 (\$_tn) | 6,10 (\$_*) | -0,50 (\$_tn) |
| ♀U ₂ x ♂U ₃ | vs | ♀U ₃ x ♂U ₂ | 0,82 (\$_tn) | 0 (#_tn) | 1,63 (#_tn) |
| ♀U ₂ x ♂M ₁ | vs | ♀M ₁ x ♂U ₂ | 0,02 (\$_tn) | 0 (\$_tn) | -0,46 (\$_tn) |
| ♀U ₂ x ♂M ₂ | vs | ♀M ₂ x ♂U ₂ | -0,04 (\$_tn) | 0 (#_tn) | 1,5 (#_tn) |
| ♀U ₂ x ♂M ₃ | vs | ♀M ₃ x ♂U ₂ | 0,82 (\$_tn) | 0 (\$_tn) | 0,29 (\$_tn) |
| ♀U ₂ x ♂K ₁ | vs | ♀K ₁ x ♂U ₂ | -0,67 (\$_tn) | 0 (#_tn) | 1,5 (#_tn) |
| ♀U ₂ x ♂K ₂ | vs | ♀K ₂ x ♂U ₂ | 0,34 (\$_tn) | -0,93 (#_tn) | 2,07 (#_tn) |
| ♀U ₂ x ♂K ₃ | vs | ♀K ₃ x ♂U ₂ | -1,5 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 0,98 (\$_tn) |
| ♀U ₂ x ♂K ₄ | vs | ♀K ₄ x ♂U ₂ | -0,61 (\$_tn) | 0 (#_tn) | 3,67 (#_*) |
| ♀U ₃ x ♂M ₁ | vs | ♀M ₁ x ♂U ₃ | -1,04 (\$_tn) | 0 (#_tn) | 0 (#_tn) |
| ♀U ₃ x ♂M ₂ | vs | ♀M ₂ x ♂U ₃ | -6 (#_*) | 0 (#_tn) | -0,53 (#_tn) |
| ♀U ₃ x ♂M ₃ | vs | ♀M ₃ x ♂U ₃ | -0,42 (#_tn) | -1 (\$_tn) | 1,40 (\$_tn) |
| ♀U ₃ x ♂K ₁ | vs | ♀K ₁ x ♂U ₃ | -0,43 (#_tn) | 0 (\$_tn) | 1,04 (\$_tn) |
| ♀U ₃ x ♂K ₂ | vs | ♀K ₂ x ♂U ₃ | -0,51 (\$_tn) | 0 (#_tn) | 1,36 (#_tn) |
| ♀U ₃ x ♂K ₃ | vs | ♀K ₃ x ♂U ₃ | 0,81 (\$_tn) | 0 (#_tn) | 1,94 (#_tn) |
| ♀U ₃ x ♂K ₄ | vs | ♀K ₄ x ♂U ₃ | -1,04 (\$_tn) | -1,32 (#_tn) | -0,26 (#_tn) |

Keterangan: (\$) = homogen, (#) = heterogen pada uji F serta (*) = beda nyata dan (tn) = tidak berbeda nyata pada uji t 5%.

b) Data biji

Tipe biji pada hasil data pengamatan menunjukkan bahwa asal serbuk sari mempengaruhi perubahan bentuk biji pada tongkol yang telah terserbuki dari 48 kombinasi *crossing* jika dibandingkan dengan *selfing*. Pada jagung manis dan jagung ketan yang memiliki bentuk biji gigi kuda jika disilangkan dengan serbuk lain maka terdapat perubahan bentuk menjadi semi gigi kuda, semi mutiara, dan mutiara (Gambar 15 dan tabel Lampiran 13).



Gambar 5. Hasil Pengamatan Sampel Tipe Biji: (A) Gigi kuda, (B) Semi gigi kuda, (C) Mutiara, dan (D) Semi mutiara

Warna biji dari hasil persilangan (Gambar 16 dan tabel Lampiran 14) mengalami perubahan warna akibat pengaruh asal pollen. Akan tetapi, belum stabilnya warna biji pada hasil *selfing* yang masih terdapat keragaman yang diduga munculnya resesif atau akibat kontaminasi persilangan dari sebelumnya yang menyebabkan penampakan pada genotip U_1 , U_2 , U_3 beragam. Tetua jantan yang berasal dari genotip U_1 , U_2 , U_3 mengakibatkan fenotip yang muncul pada tetua betina terdapat warna yang dikontribusikan dari serbuk sari tersebut menjadi beragam. Pada K_1 yang memiliki warna *selfing* berwarna putih jika disilangkan dengan U_1 tidak muncul warna ungu, merah, dan orange yang memiliki kekuatan gen warna lebih dominan dibandingkan warna putih melainkan dari hasil persilangan muncul warna putih, ujung kuning dan ujung putih yang diduga tetua jantan dari U_1 lebih didominasi oleh warna putih begitu pula dengan M_1 , M_2 , M_3 , K_1 , K_2 , K_3 , dan K_4 . Sehingga, secara kualitatif pada warna biji hasil *selfing* jika dibandingkan *crossing* apabila ditinjau dari efek xenia maka semua kombinasi persilangan tersebut memiliki pengaruh serbuk sari karena adanya perubahan warna dalam satu tongkol. Namun, jika dilihat pada ♀ $K_2 \times \text{♂ } U_2$ dari 10 sampel, 5 diantaranya menunjukkan bahwa efek xenia dari tetua jantan U_2 berkontribusi warna ungu 100 % terhadap tetua betina K_2 yang memiliki warna putih apabila *diselfing*.



Gambar 6. Hasil Pengamatan Sampel Warna Biji: (A) Putih, (B) Kuning, (C) Ungu, (D) Coklat, (E) Oranye, (F) Loreng, (G) Ujung putih, (H) Ujung kuning, (I) Merah

Sama halnya pada karakter bentuk permukaan biji teratas pada hasil *crossing* berbeda dengan hasil *selfing* (tabel Lampiran 13) yang menunjukkan secara nyata bahwa terdapat efek serbuk sari terhadap tetua betina. Perubahan bentuk permukaan biji teratas terlihat jelas pada beberapa genotip jagung yang memiliki tipe biji gigi kuda yang memiliki bentuk permukaan yang berkerut jika terserbuki oleh serbuk sari yang berlainan maka akan berubah menjadi tipe biji semi gigi kuda, semi mutiara, dan mutiara yang memiliki permukaan datar, bundar, atau bergerigi.



Gambar 7. Hasil Pengamatan Sampel Bentuk Permukaan Biji Teratas

4.1.2 Karakter Kuantitatif

Parameter karakter kuantitatif untuk data tongkol, terdiri dari: panjang tongkol (cm), panjang tangkai tongkol (cm), diameter tongkol (cm), diameter janggol (cm), diameter rachis (cm), jumlah biji per baris, dan jumlah baris biji. Pada data biji, parameter yang diamati, yaitu: panjang biji (mm), lebar biji (mm), dan tebal biji (mm).

a) Data tongkol

Panjang tongkol dari hasil analisis uji t dari 48 kombinasi *crossing* yang memiliki nilai t hitung nyata ($t \text{ hitung} > t \text{ tabel } 5\%$), yaitu: ♀ $U_1 \times \text{♂ } M_2$ vs ♀ $M_2 \times \text{♂ } U_1$, ♀ $U_1 \times \text{♂ } K_4$ vs ♀ $K_4 \times \text{♂ } U_1$, ♀ $U_2 \times \text{♂ } K_3$ vs ♀ $K_3 \times \text{♂ } U_2$, ♀ $U_3 \times \text{♂ } M_2$ vs ♀ $M_2 \times \text{♂ } U_3$, ♀ $U_3 \times \text{♂ } K_3$ vs ♀ $K_3 \times \text{♂ } U_3$, dan ♀ $U_3 \times \text{♂ } K_4$ vs ♀ $K_4 \times \text{♂ } U_3$ dan hal ini juga terjadi pada hasil pengujian t terhadap panjang tangkai tongkol pada 7 pasang kombinasi persilangan yang terdiri dari : ♀ $U_1 \times \text{♂ } U_3$ vs ♀ $U_3 \times \text{♂ } U_1$, ♀ $U_1 \times \text{♂ } M_1$ vs ♀ $M_1 \times \text{♂ } U_1$, ♀ $U_1 \times \text{♂ } K_3$ vs ♀ $K_3 \times \text{♂ } U_1$, ♀ $U_2 \times \text{♂ } M_2$ vs ♀ $M_2 \times \text{♂ } U_2$, ♀ $U_2 \times \text{♂ } K_3$ vs ♀ $K_3 \times \text{♂ } U_2$, ♀ $U_3 \times \text{♂ } K_2$ vs ♀ $K_2 \times \text{♂ } U_3$, dan ♀ $U_3 \times \text{♂ } K_3$ vs ♀ $K_3 \times \text{♂ } U_3$ (Tabel 4). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat efek xenia terhadap panjang tongkol dan panjang tangkai tongkol.

Diameter tongkol dari beberapa kombinasi *crossing* yang terdapat pengaruh asal serbuk sari, meliputi: ♀ $U_1 \times \text{♂ } U_2$ vs ♀ $U_2 \times \text{♂ } U_1$, ♀ $U_1 \times \text{♂ } U_3$ vs ♀ $U_3 \times \text{♂ } U_1$

$U_1, \text{♀ } U_1 \times \text{♂ } M_1 \text{ vs } \text{♀ } M_1 \times \text{♂ } U_1, \text{♀ } U_1 \times \text{♂ } M_2 \text{ vs } \text{♀ } M_2 \times \text{♂ } U_1, \text{♀ } U_1 \times \text{♂ } K_3 \text{ vs } \text{♀ } K_3 \times \text{♂ } U_1, \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } M_2 \text{ vs } \text{♀ } M_2 \times \text{♂ } U_2, \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } K_1 \text{ vs } \text{♀ } K_1 \times \text{♂ } U_2, \text{♀ } U_3 \times \text{♂ } M_2 \text{ vs } \text{♀ } M_2 \times \text{♂ } U_3, \text{ serta } \text{♀ } U_3 \times \text{♂ } K_3 \text{ vs } \text{♀ } K_3 \times \text{♂ } U_3, \text{ sedangkan pada diameter janggol yang juga terdapat pengaruh penggunaan dari serbuk sari yang mengakibatkan adanya perubahan ukuran, yaitu: } \text{♀ } U_1 \times \text{♂ } U_2 \text{ vs } \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } U_1, \text{♀ } U_1 \times \text{♂ } U_3 \text{ vs } \text{♀ } U_3 \times \text{♂ } U_1, \text{♀ } U_1 \times \text{♂ } M_1 \text{ vs } \text{♀ } M_1 \times \text{♂ } U_1, \text{♀ } U_1 \times \text{♂ } M_3 \text{ vs } \text{♀ } M_3 \times \text{♂ } U_1, \text{♀ } U_1 \times \text{♂ } K_3 \text{ vs } \text{♀ } K_3 \times \text{♂ } U_1, \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } M_2 \text{ vs } \text{♀ } M_2 \times \text{♂ } U_2, \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } M_3 \text{ vs } \text{♀ } M_3 \times \text{♂ } U_2, \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } K_1 \text{ vs } \text{♀ } K_1 \times \text{♂ } U_2, \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } K_2 \text{ vs } \text{♀ } K_2 \times \text{♂ } U_2, \text{♀ } U_3 \times \text{♂ } M_2 \text{ vs } \text{♀ } M_2 \times \text{♂ } U_3, \text{ dan } \text{♀ } U_3 \times \text{♂ } K_3 \text{ vs } \text{♀ } K_3 \times \text{♂ } U_3 \text{ serta pada karakter diameter rachis yang mengalami pengaruh dari tetua jantan, yakni: } \text{♀ } U_1 \times \text{♂ } U_2 \text{ vs } \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } U_1, \text{♀ } U_1 \times \text{♂ } U_3 \text{ vs } \text{♀ } U_3 \times \text{♂ } U_1, \text{♀ } U_1 \times \text{♂ } M_1 \text{ vs } \text{♀ } M_1 \times \text{♂ } U_1, \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } M_2 \text{ vs } \text{♀ } M_2 \times \text{♂ } U_2, \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } K_1 \text{ vs } \text{♀ } K_1 \times \text{♂ } U_2, \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } K_2 \text{ vs } \text{♀ } K_2 \times \text{♂ } U_2, \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } K_3 \text{ vs } \text{♀ } K_3 \times \text{♂ } U_2 \text{ (Tabel 4). Pada ketiga parameter, yaitu: diameter tongkol, diameter janggol, dan diameter rachis terlihat bahwa ekspresi yang muncul pada tetua betina akibat dari pengaruh tetua jantan terdapat 6 pasang kombinasi persilangan yang dapat merubah ketiga parameter tersebut secara bersamaan adalah } \text{♀ } U_1 \times \text{♂ } U_2 \text{ vs } \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } U_1, \text{♀ } U_1 \times \text{♂ } U_3 \text{ vs } \text{♀ } U_3 \times \text{♂ } U_1, \text{♀ } U_1 \times \text{♂ } M_1 \text{ vs } \text{♀ } M_1 \times \text{♂ } U_1, \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } M_2 \text{ vs } \text{♀ } M_2 \times \text{♂ } U_2, \text{♀ } U_3 \times \text{♂ } M_2 \text{ vs } \text{♀ } M_2 \times \text{♂ } U_3, \text{ dan } \text{♀ } U_3 \times \text{♂ } K_3 \text{ vs } \text{♀ } K_3 \times \text{♂ } U_3 \text{ sedangkan yang lainnya hanya dapat merubah 1 atau 2 dari ketiga parameter yang diamati.}$

Hasil pengujian uji t pada jumlah biji per baris yang memiliki pengaruh dari tetua jantan adalah $\text{♀ } U_2 \times \text{♂ } K_4 \text{ vs } \text{♀ } K_4 \times \text{♂ } U_2, \text{♀ } U_3 \times \text{♂ } K_3 \text{ vs } \text{♀ } K_3 \times \text{♂ } U_3, \text{♀ } U_3 \times \text{♂ } K_4 \text{ vs } \text{♀ } K_4 \times \text{♂ } U_3, \text{ sedangkan untuk jumlah baris biji, meliputi 6 pasang kombinasi persilangan, yaitu: } \text{♀ } U_1 \times \text{♂ } U_3 \text{ vs } \text{♀ } U_3 \times \text{♂ } U_1, \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } U_3 \text{ vs } \text{♀ } U_3 \times \text{♂ } U_2, \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } M_2 \text{ vs } \text{♀ } M_2 \times \text{♂ } U_2, \text{♀ } U_2 \times \text{♂ } K_1 \text{ vs } \text{♀ } K_1 \times \text{♂ } U_2, \text{♀ } U_3 \times \text{♂ } M_2 \text{ vs } \text{♀ } M_2 \times \text{♂ } U_3, \text{♀ } U_3 \times \text{♂ } K_3 \text{ vs } \text{♀ } K_3 \times \text{♂ } U_3 \text{ (Tabel 4).}$

Data tongkol yang diamati pada persilangan resiprok ini hanya $\text{♀ } U_3 \times \text{♂ } K_3 \text{ vs } \text{♀ } K_3 \times \text{♂ } U_3$ yang memiliki pengaruh positif dari tetua jantan terhadap semua parameter yang diamati. Sehingga, pada kombinasi persilangan ini yang mampu memberikan efek serbuk sari pada semua parameter karakter tongkol yang diamati dibandingkan dengan kombinasi persilangan yang lainnya.

Tabel 2. Hasil F dan t-Hitung dengan Taraf Signifikansi 5 % pada Panjang Tongkol, Panjang Tangkai Tongkol, Diameter Tongkol, Diameter Janggal, Diameter Rachis, Jumlah Biji Per Baris, dan Jumlah Baris Biji.

| Tetua ♀ | ♂ | Uji | Panjang tongkol | Panjang tangkai | Diameter tongkol | Diameter janggal | Diameter rachis | Jumlah biji per baris | Jumlah baris biji |
|----------------|----------------|-----|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------------|-------------------|
| U ₁ | U ₂ | F | Homogen | Heterogen | Heterogen | Heterogen | Homogen | Homogen | Heterogen |
| vs | | t | -0,84 (tn) | -1,30 (tn) | 3,64 (*) | 3,52 (*) | 4,20 (*) | -1,08 (tn) | 2,00 (tn) |
| U ₂ | U ₁ | | | | | | | | |
| U ₁ | U ₃ | F | Heterogen | Homogen | Homogen | Homogen | Homogen | Homogen | Homogen |
| vs | | t | 1,42 (tn) | 3,38 (*) | 5,35 (*) | 3,37 (*) | 3,41 (*) | -0,51 (tn) | 7,14 (*) |
| U ₃ | U ₁ | | | | | | | | |
| U ₁ | M ₁ | F | Homogen | Heterogen | Heterogen | Heterogen | Heterogen | Homogen | Homogen |
| vs | | t | -0,60 (tn) | 3,29 (*) | 3,93 (*) | 3,37 (*) | 10,34 (*) | 1,81 (tn) | 1,32 (tn) |
| U ₃ | U ₁ | | | | | | | | |
| U ₁ | M ₂ | F | Heterogen | Homogen | Homogen | Heterogen | Homogen | Heterogen | Heterogen |
| vs | | t | -2,30 (*) | 0,09 (tn) | -2,57 (*) | -0,57 (tn) | -0,36 (tn) | -1,56 (tn) | -1,60 (tn) |
| M ₂ | U ₁ | | | | | | | | |
| U ₁ | M ₃ | F | Homogen | Heterogen | Heterogen | Homogen | Homogen | Heterogen | Heterogen |
| vs | | t | 1,05 (tn) | -1,33 (tn) | 1,73 (tn) | 3,73 (*) | -0,79 (tn) | 0,82 (tn) | 1,29 (tn) |
| M ₃ | U ₁ | | | | | | | | |
| U ₁ | K ₁ | F | Homogen | Homogen | Heterogen | Heterogen | Homogen | Homogen | Homogen |
| vs | | t | 1,51 (tn) | -0,06 (tn) | -0,25 (tn) | -1,89 (tn) | -1,30 (tn) | 1,20 (tn) | 0,77 (tn) |
| K ₁ | U ₁ | | | | | | | | |
| U ₁ | K ₂ | F | Heterogen | Heterogen | Homogen | Heterogen | Heterogen | Heterogen | Heterogen |
| vs | | t | 0,97 (tn) | -2,05 (tn) | -1,48 (tn) | -1,01 (tn) | -0,90 (tn) | -0,31 (tn) | 1,65 (tn) |
| K ₂ | U ₁ | | | | | | | | |
| U ₁ | K ₃ | F | Homogen | Heterogen | Homogen | Heterogen | Homogen | Heterogen | Homogen |
| vs | | t | 1,54 (tn) | -2,98 (*) | 2,21 (*) | 2,29 (*) | 1,61 (tn) | 0 (tn) | 0,64 (tn) |
| K ₃ | U ₁ | | | | | | | | |

Lanjutan Tabel 4. Hasil F dan t-Hitung dengan Taraf Signifikansi 5 % pada Panjang Tongkol, Panjang Tangkai Tongkol, Diameter Tongkol, Diameter Janggal, Diameter Rachis, Jumlah Biji Per Baris, dan Jumlah Baris Biji.

| Tetua ♀ | ♂ | Uji | Panjang tongkol | Panjang tangkai | Diameter tongkol | Diameter janggal | Diameter rachis | Jumlah biji per baris | Jumlah baris biji |
|----------------|----------------|-----|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------------|-------------------|
| U ₁ | K ₄ | F | Homogen | Homogen | Homogen | Heterogen | Homogen | Homogen | Heterogen |
| vs | | t | 4,33 (*) | 1,54 (tn) | 0,39 (tn) | 1,10 (tn) | 1,66 (tn) | 0,45 (tn) | 0,69 (tn) |
| K ₄ | U ₁ | | | | | | | | |
| U ₂ | U ₃ | F | Heterogen | Heterogen | Homogen | Heterogen | Homogen | Homogen | Heterogen |
| vs | | t | -0,14 (tn) | 0,08 (tn) | 0,60 (tn) | 0,25 (tn) | 0,22 (tn) | 0,26 (tn) | 3,07 (*) |
| U ₃ | U ₂ | | | | | | | | |
| U ₂ | M ₁ | F | Heterogen | Homogen | Homogen | Homogen | Heterogen | Heterogen | Heterogen |
| vs | | t | 1,96 (tn) | 1,56 (tn) | -0,30 (tn) | 0,20 (tn) | -1,20 (tn) | 0,72 (tn) | -0,72 (tn) |
| M ₁ | U ₂ | | | | | | | | |
| U ₂ | M ₂ | F | Heterogen | Homogen | Heterogen | Heterogen | Heterogen | Heterogen | Homogen |
| vs | | t | -1,96 (tn) | 2,57 (*) | -3,60 (*) | -4,31 (*) | -3,53 (*) | 0,07 (tn) | -3,84 (*) |
| M ₂ | U ₂ | | | | | | | | |
| U ₂ | M ₃ | F | Homogen | Heterogen | Heterogen | Homogen | Heterogen | Heterogen | Heterogen |
| vs | | t | 1,54 (tn) | 0,75 (tn) | 0,97 (tn) | -2,31 (*) | -0,63 (tn) | -0,04 (tn) | -1,94 (tn) |
| M ₃ | U ₂ | | | | | | | | |
| U ₂ | K ₁ | F | Homogen | Heterogen | Heterogen | Homogen | Homogen | Homogen | Homogen |
| vs | | t | 1,48 (tn) | -1,75 (tn) | -3,47 (*) | -5,12 (*) | -4,08 (*) | 1,25 (tn) | -2,25 (*) |
| K ₁ | U ₂ | | | | | | | | |
| U ₂ | K ₂ | F | Homogen | Homogen | Homogen | Heterogen | Homogen | Homogen | Homogen |
| vs | | t | 0,92 (tn) | -0,54 (tn) | -0,94 (tn) | -2,30 (*) | -3,09 (*) | 1,97 (tn) | 1,35 (tn) |
| K ₂ | U ₂ | | | | | | | | |
| U ₂ | K ₃ | F | Homogen | Heterogen | Heterogen | Heterogen | Homogen | Heterogen | Heterogen |
| vs | | t | 2,90 (*) | -2,17 (*) | -0,52 (tn) | -0,96 (tn) | -3,02 (*) | 0,02 (tn) | -0,90 (tn) |
| K ₃ | U ₂ | | | | | | | | |

Lanjutan Tabel 4. Hasil F dan t-Hitung dengan Taraf Signifikansi 5 % pada Panjang Tongkol, Panjang Tangkai Tongkol, Diameter Tongkol, Diameter Janggal, Diameter Rachis, Jumlah Biji Per Baris, dan Jumlah Baris Biji.

| Tetua ♀ | ♂ | Uji | Panjang tongkol | Panjang tangkai | Diameter tongkol | Diameter janggal | Diameter rachis | Jumlah biji per baris | Jumlah baris biji |
|----------------|----------------|-----|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------------|-------------------|
| U ₂ | K ₄ | F | Homogen | Heterogen | Homogen | Heterogen | Homogen | Heterogen | Heterogen |
| vs | | t | 1,18 (tn) | -0,18 (tn) | 0,52 (tn) | -0,83 (tn) | -1,38 (tn) | 3,92 (*) | 1,66 (tn) |
| K ₄ | U ₂ | | | | | | | | |
| U ₃ | M ₁ | F | Homogen | Heterogen | Heterogen | Homogen | Heterogen | Homogen | Homogen |
| vs | | t | 1,29 (tn) | 1,06 (tn) | -0,90 (tn) | 1,10 (tn) | 1,54 (tn) | 1,23 (tn) | -1,52 (tn) |
| M ₁ | U ₃ | | | | | | | | |
| U ₃ | M ₂ | F | Homogen | Heterogen | Heterogen | Homogen | Homogen | Homogen | Heterogen |
| vs | | t | -6,71 (*) | -1,89 (tn) | -2,42 (*) | -2,61 (*) | -4,18 (*) | -0,42 (tn) | -2,82 (*) |
| M ₂ | U ₃ | | | | | | | | |
| U ₃ | M ₃ | F | Homogen | Homogen | Homogen | Homogen | Homogen | Heterogen | Homogen |
| vs | | t | 0,87 (tn) | 1,67 (tn) | -0,68 (tn) | -0,17 (tn) | 0,30 (tn) | 1,41 (tn) | -0,13 (tn) |
| M ₃ | U ₃ | | | | | | | | |
| U ₃ | K ₁ | F | Heterogen | Heterogen | Homogen | Heterogen | Homogen | Heterogen | Homogen |
| vs | | t | 1,02 (tn) | 0 (tn) | -1,15 (tn) | -1,94 (tn) | -0,88 (tn) | 0,52 (tn) | -0,25 (tn) |
| K ₁ | U ₃ | | | | | | | | |
| U ₃ | K ₂ | F | Heterogen | Homogen | Heterogen | Heterogen | Homogen | Homogen | Homogen |
| vs | | t | -1,91 (tn) | -2,43 (*) | -0,72 (tn) | -2,93 (*) | -2,31 (*) | 2,07 (tn) | -0,10 (tn) |
| K ₂ | U ₃ | | | | | | | | |
| U ₃ | K ₃ | F | Homogen | Homogen | Heterogen | Homogen | Homogen | Heterogen | Homogen |
| vs | | t | -2,20 (*) | -8,67 (*) | -3,12 (*) | -2,57 (*) | -2,72 (*) | -3,00 (*) | -5,53 (*) |
| K ₃ | U ₃ | | | | | | | | |
| U ₃ | K ₄ | F | Heterogen | Homogen | Heterogen | Homogen | Heterogen | Homogen | Heterogen |
| vs | | t | 2,80 (*) | -0,50 (tn) | 1,01 (tn) | 0,45 (tn) | -1,17 (tn) | 2,59 (*) | 0,16 (tn) |
| K ₄ | U ₃ | | | | | | | | |

Keterangan: (*) menunjukkan beda nyata dan (tn) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji t 5%. Nilai t hitung negatif (-) hanya menunjukkan bahwa nilai rata-rata lebih rendah F₁ dari pada resiproknya.

b) Data biji

Dari ketiga parameter pengamatan pada biji, terdapat pengaruh pollen pada beberapa kombinasi persilangan yang ditunjukkan dengan hasil uji t nyata , yaitu: panjang biji yang terdiri dari ♀ U₁ x ♂ M₂ vs ♀ M₂ x ♂ U₁, ♀ U₁ x ♂ K₂ vs ♀ K₂ x ♂ U₁, ♀ U₂ x ♂ M₂ vs ♀ M₂ x ♂ U₂, ♀ U₂ x ♂ M₃ vs ♀ M₃ x ♂ U₂, ♀ U₃ x ♂ K₄ vs ♀ K₄ x ♂ U₃. Lebar biji, yakni: ♀ U₁ x ♂ U₂ vs ♀ U₂ x ♂ U₁, ♀ U₁ x ♂ U₃ vs ♀ U₃ x ♂ U₁, ♀ U₁ x ♂ K₂ vs ♀ K₂ x ♂ U₁, ♀ U₃ x ♂ M₂ vs ♀ M₂ x ♂ U₃, ♀ U₃ x ♂ K₁ vs ♀ K₁ x ♂ U₃ serta tebal biji terdiri dari: ♀ U₁ x ♂ M₂ vs ♀ M₂ x ♂ U₁, ♀ U₂ x ♂ K₄ vs ♀ K₄ x ♂ U₂, ♀ U₃ x ♂ M₂ vs ♀ M₂ x ♂ U₃, ♀ U₃ x ♂ K₄ vs ♀ K₄ x ♂ U₃.

Tabel 3. Hasil t-Hitung dengan Taraf Signifikansi 5 % pada Panjang Biji, Lebar Biji, dan Tebal Biji.

| Tetua | | Uji | Panjang Biji | Lebar Biji | Tebal Biji |
|----------------|----------------|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ♀ | ♂ | | | | |
| U ₁ | U ₂ | F t | Homogen 0,77 (tn) | Heterogen -2,63 (*) | Heterogen 0,34 (tn) |
| vs | | | | | |
| U ₂ | U ₁ | | | | |
| U ₁ | U ₃ | F t | Homogen 0,62 (tn) | Heterogen -4,16 (*) | Heterogen -0,5 (tn) |
| vs | | | | | |
| U ₃ | U ₁ | | | | |
| U ₁ | M ₁ | F t | Heterogen 1,97 (tn) | Heterogen -1,37 (tn) | Heterogen -0,93 (tn) |
| vs | | | | | |
| M ₁ | U ₁ | | | | |
| U ₁ | M ₂ | F t | Heterogen -2,83 (*) | Homogen -0,59 (tn) | Heterogen 2,65 (*) |
| vs | | | | | |
| M ₂ | U ₁ | | | | |
| U ₁ | M ₃ | F t | Heterogen 0,26 (tn) | Heterogen -1,97 (tn) | Heterogen -1,00 (tn) |
| vs | | | | | |
| M ₃ | U ₁ | | | | |
| U ₁ | K ₁ | F t | Heterogen -0,65 (tn) | Heterogen 0,34 (tn) | Heterogen 0,44 (tn) |
| vs | | | | | |
| K ₁ | U ₁ | | | | |
| U ₁ | K ₂ | F t | Heterogen -2,61 (*) | Homogen -2,23 (*) | Homogen -0,18 (tn) |
| vs | | | | | |
| K ₂ | U ₁ | | | | |
| U ₁ | K ₃ | F t | Heterogen 1,44 (tn) | Homogen -1,45 (tn) | Homogen 0,49 (tn) |
| vs | | | | | |
| K ₃ | U ₁ | | | | |
| U ₁ | K ₄ | F t | Heterogen -0,56 (tn) | Homogen -0,22 (tn) | Homogen 0 (tn) |
| vs | | | | | |
| K ₄ | U ₁ | | | | |
| U ₂ | U ₃ | F t | Heterogen 1,03 (tn) | Heterogen -1,53 (tn) | Homogen -1,51 (tn) |
| vs | | | | | |
| U ₃ | U ₂ | | | | |

Lanjutan Tabel 5. Hasil t-Hitung dengan Taraf Signifikansi 5 % pada Panjang Biji, Lebar Biji, dan Tebal Biji.

| Tetua | | Uji | Panjang Biji | Lebar Biji | Tebal Biji |
|----------------|----------------|-----|--------------|------------|------------|
| ♀ | ♂ | | | | |
| U ₂ | M ₁ | F | Heterogen | Heterogen | Heterogen |
| vs | | t | -1,30 (tn) | -1,78 (tn) | 0,84 (tn) |
| M ₁ | U ₂ | | | | |
| U ₂ | M ₂ | F | Heterogen | Heterogen | Homogen |
| vs | | t | -2,99 (*) | -1,88 (tn) | 0,22 (tn) |
| M ₂ | U ₂ | | | | |
| U ₂ | M ₃ | F | Homogen | Heterogen | Homogen |
| vs | | t | -3,16 (*) | 0,14 (tn) | 1,85 (tn) |
| M ₃ | U ₂ | | | | |
| U ₂ | K ₁ | F | Homogen | Homogen | Homogen |
| vs | | t | -0,31 (tn) | -0,52 (tn) | -0,50 (tn) |
| K ₁ | U ₂ | | | | |
| U ₂ | K ₂ | F | Heterogen | Heterogen | Homogen |
| vs | | t | -0,65 (tn) | -1,33 (tn) | -1,13 (tn) |
| K ₂ | U ₂ | | | | |
| U ₂ | K ₃ | F | Heterogen | Homogen | Heterogen |
| vs | | t | -1,30 (tn) | -0,36 (tn) | 1,09 (tn) |
| K ₃ | U ₂ | | | | |
| U ₂ | K ₄ | F | Heterogen | Heterogen | Heterogen |
| vs | | t | 0 (tn) | 0,47 (tn) | -2,53 (*) |
| K ₄ | U ₂ | | | | |
| U ₃ | M ₁ | F | Heterogen | Heterogen | Heterogen |
| vs | | t | -0,90 (tn) | 0,17 (tn) | 0,02 (tn) |
| M ₁ | U ₃ | | | | |
| U ₃ | M ₂ | F | Homogen | Heterogen | Homogen |
| vs | | t | -0,73 (tn) | -0,03 (tn) | -2,19 (*) |
| M ₂ | U ₃ | | | | |
| U ₃ | M ₃ | F | Heterogen | Homogen | Heterogen |
| vs | | t | -2,04 (tn) | -0,24 (tn) | -0,40 (tn) |
| M ₃ | U ₃ | | | | |
| U ₃ | K ₁ | F | Heterogen | Homogen | Homogen |
| vs | | t | 0,33 (tn) | 4,16 (*) | 0,78 (tn) |
| K ₁ | U ₃ | | | | |
| U ₃ | K ₂ | F | Homogen | Heterogen | Heterogen |
| vs | | t | 0 (tn) | -0,26 (tn) | -2,21 (tn) |
| K ₂ | U ₃ | | | | |
| U ₃ | K ₃ | F | Homogen | Homogen | Homogen |
| vs | | t | -2,00 (tn) | 1,45 (tn) | 1,87 (tn) |
| K ₃ | U ₃ | | | | |
| U ₃ | K ₄ | F | Homogen | Homogen | Heterogen |
| vs | | t | 2,32 (*) | 2,06 (tn) | -5,15 (*) |
| K ₄ | U ₃ | | | | |

Keterangan: (*) menunjukkan beda nyata dan (tn) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji t 5%. Nilai t hitung negatif (-) hanya menunjukkan bahwa nilai rata-rata lebih rendah F₁ dari pada resiproknya.

4.2 Pembahasan

Tongkol yang terserbuki tidak semua dapat berkembang menjadi biji dan terdapat tongkol yang berbiji jarang (*barren cob*). Menurut Balitsereal (2011), hal ini dikarenakan adanya faktor genetik atau faktor fisiologis. Selain itu, dari hasil penelitian adanya tongkol yang busuk dikarenakan terserang cendawan yang diakibatkan cuaca tidak menentu terutama musim hujan. Balitsereal (2011) mengungkapkan bahwa penyakit karena jamur dan busuk tongkol biasa menyerang di musim penghujan. Hujan dapat menyebabkan antera (kepala sari pada tassel) lambat membuka, selain itu serbuk sari dapat pecah karena menyerap air yang berlebihan. Air hujan juga dapat menyebabkan serbuk sari tersapu dari stigma (kepala putik atau rambut pada tongkol jagung) sebelum serbuk sari tersebut berkecambah. Untuk itu pada musim hujan, penyerbukan perlu diulang beberapa kali agar penyerbukan berhasil. Kelembaban udara juga mempengaruhi reseptivitas stigma. RH yang rendah dapat memperpendek reseptivitas stigma. Intensitas cahaya matahari yang tinggi dapat meningkatkan suhu, sehingga menyebabkan stigma mengering dan tidak reseptif lagi (Layne, 1983).

Efek xenia hanya terjadi pada tanaman menyerbuk silang dan tidak terjadi pada tanaman yang menyerbuk sendiri (Denney, 1992). Jagung merupakan tanaman yang umumnya menyerbuk silang karena ketidaksesuaian dalam melakukan penyerbukan sendiri. Hampir 95% dari persarian tersebut berasal dari serbuk sari tanaman lain dan hanya 5% yang berasal dari serbuk sari tanaman sendiri serta sebagian besar varietas munculnya bunga jantan 1-4 hari sebelum rambut betina muncul. Pengamatan efek xenia dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan persilangan resiprok yaitu persilangan antara dua induk dengan berperan sebagai tetua jantan dalam satu persilangan dan dalam persilangan yang lain sebagai tetua betina dan kemudian dibandingkan dengan hasil *selfing* untuk melihat pengaruh dari tetua jantan. Pada karakter kualitatif dan kuantitatif menunjukkan semua parameter yang diamati terdapat efek xenia dari hasil uji t terhadap beberapa kombinasi persilangan resiprok. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dag *et al.* (1999) serta Mizrahi, Mouyal dan Sitrit (2004) yang mengemukakan bahwa efek xenia tidak selalu muncul dalam menghasilkan perubahan yang positif terhadap beberapa karakter pada setiap tanaman. Hal ini

juga ditegaskan dengan hasil penelitian Nixon (1928) yang mengungkapkan bahwa beberapa varietas serbuk sari memberikan hasil presentase pembentukan buah yang baik hanya pada beberapa kultivar betina tertentu pula dan penyerbukan pada kultivar betina yang sama dengan beberapa varietas serbuk sari yang berbeda menghasilkan presentase pembentukan buah yang berbeda.

4.2.1 Karakter Kualitatif

Menurut Kiesselbach (1999) dan Wijaya *et al.* (2007) menyebutkan bahwa adanya efek xenia pada jagung hanya berpengaruh pada respon warna aleuron dan endosperm serta tekstur dari endosperma. Namun, berdasarkan hasil perhitungan uji t pada penelitian ini menunjukkan bahwa efek tetua jantan berpengaruh secara nyata baik pada parameter tongkol (susunan baris biji, warna janggél, dan bentuk tongkol) serta parameter biji (tipe biji, warna biji, dan bentuk permukaan biji teratas). Pada data tongkol terdapat efek xenia pada beberapa kombinasi persilangan (Tabel 3). Namun demikian, sumber pollen tidak langsung mengubah susunan baris biji, warna janggél, dan bentuk tongkol pada beberapa kombinasi persilangan jika dibandingkan dengan hasil *selfing* (tabel 3 dan tabel Lampiran 12). Pada warna janggél hasil *selfing* yang terdapat pada genotip U₁, M₃ dan K₂ yang masih terlihat adanya warna janggél yang beragam pada sampel yang diamati. Hal ini diduga bahwa generasi dari hasil persilangan sebelumnya terjadi kontaminasi yang menyebabkan ketidakseragaman dari tetua betina khususnya pada warna janggél. Selain itu, warna biji pada hasil *selfing* pada genotip U₁ yang terdapat keragaman warna dalam 10 sampel serta hasil *selfing* U₃ dari 10 sampel yang menunjukkan masih belum seragamnya warna biji pada satu tongkol yang kemungkinan terdapat kontaminasi sebelumnya sehingga munculnya segregasi pada warna biji tersebut serta adanya benih sebelum tanam terdapat benih yang memiliki warna loreng pada genotip U₃. Hal ini diperkuat dengan penampilan warna dan bentuk benih sebelum tanam (Lampiran 1) yang terdapat keragaman warna dan bentuk pada setiap genotip sehingga penampilan masing-masing kombinasi persilangan terhadap efek xenia beragam (Lampiran 11) karena setiap penyerbukan dari tetua jantan ke tetua betina berbeda antar individu dalam setiap kombinasi.

Pada tipe biji, warna biji dan bentuk permukaan biji teratas dikatakan adanya pengaruh tepung sari apabila presentase tipe biji, warna biji dan bentuk permukaan biji teratas dari tetua jantan lebih dominan dibandingkan dari tetua betina. Warna biji yang diperoleh dari hasil perlakuan penyerbukan silang adalah beragam. Keragaman warna biji terjadi dalam satu tongkol yang tampak pada semua perlakuan penyerbukan silang kecuali pada genotip U_1 karena apabila dilihat dari hasil *selfing* ada beberapa tongkol yang memiliki warna biji ungu pekat yaitu gen warna ungu yang memiliki gen warna yang lebih dominan dibandingkan warna yang lain (gambar Lampiran 11 dan tabel Lampiran 14). Hal ini sesuai dengan pernyataan Mawardi (1982), bahwa penggunaan sumber tepung sari yang berbeda dapat berpengaruh terhadap pembentukan warna biji serta pernyataan dari Akar (2012) yang menyebutkan bahwa dalam satu tongkol jagung dapat memiliki bermacam-macam bulir dengan warna berbeda-beda karena setiap bulir terbentuk dari penyerbukan oleh serbuk sari yang berbeda-beda akibat kesesuaian pembungaan dan penyerbukan yang berbeda pula sehingga warna yang akan muncul jika disilangkan maka muncul variasi dalam satu tongkol. Urutan dominansi warna bulir jagung adalah dari yang paling dominan yaitu: ungu, merah, kuning, dan putih. Akan tetapi, dari hasil penelitian menunjukkan bahwa apabila total seluruh populasi yang diamati maka urutan dominansi warnanya adalah ungu, putih, ujung kuning, oranye, merah, loreng, kuning, ujung putih, coklat. Penyebabnya adalah keragaman benih sebelum tanam sehingga muncul variasi pada penampilan setiap populasi kombinasi persilangan terhadap warna biji karena hasil pengamatan pada efek xenia juga menyangkut sifat dominan resesif. Apabila tanaman jagung tetua jantan memiliki gen dominan terhadap tetua betina maka akan menghasilkan warna biji yang serupa dengan tetua jantan dan apabila tanaman tetua jantan memiliki gen resesif terhadap tetua betina maka ekspresi warna dari tetua jantan tidak muncul di organ tetua betina melainkan warna dari tetua betina. Pada lampiran 11 dan lampiran 14 menunjukkan bahwa persilangan ♀ U_1 x ♂ U_2 vs ♀ U_2 x ♂ U_1 , jika genotip U_2 dijadikan jantan maupun betina maka dominan warna biji yang muncul adalah ungu. Lain halnya pada persilangan ♀ U_1 x ♂ M_2 vs ♀ M_2 x ♂ U_1 , jika genotip M_2 dijadikan sebagai tetua jantan maka dominan warna biji yang muncul adalah

kuning dan apabila dijadikan sebagai tetua betina maka dominan warna yang muncul adalah loreng (ungu-kuning). Hal ini kemungkinan pengaruh jantan yang disumbangkan oleh genotip M_2 terhadap genotip U_1 adalah berasal dari U_1 yang memiliki warna kuning jika dilihat dari beberapa sampel hasil *selfing* sehingga ketika disilangkan dengan M_2 maka akan tetap muncul warna kuning. Pada persilangan $\text{♀ } U_1 \times \text{♂ } K_2$ vs $\text{♀ } K_2 \times \text{♂ } U_1$, jika K_2 dijadikan jantan yang memiliki warna putih jika *diselfing* maka jika diserbukkan ke tetua betina U_1 warna dominan yang muncul adalah ungu namun apabila K_2 dijadikan sebagai tetua betina maka warna dominan yang muncul adalah putih yang kemungkinan warna putih ini berasal dari tetua jantan U_1 yang memiliki warna putih pula pada hasil pengamatan *selfing*. Sama halnya pada karakter tipe biji dan bentuk permukaan biji teratas pada benih sebelum tanam juga menunjukkan keragaman yang dapat mengakibatkan hasil persilangan terhadap efek xenia beragam dalam setiap kombinasi persilangan. Pada hasil pengamatan (Lampiran 13) menunjukkan bahwa urutan dominansi tipe biji, yaitu: semi gigi kuda, mutiara, gigi kuda dan semi mutiara sedangkan urutan dominansi pada bentuk permukaan biji teratas adalah bundar, bergerigi, berkerut dan datar. Sehingga, munculnya ekspresi gen pada warna, tipe dan bentuk permukaan dalam satu tongkol terjadi akibat adanya interaksi dan kekuatan gen.

4.2.2 Karakter Kuantitatif

Pada hasil pengamatan data biji, yaitu: panjang biji (mm), lebar biji (mm), dan tebal biji (mm) dari hasil uji t terdapat pengaruh xenia dari beberapa kombinasi persilangan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Reuvani (1986); Stephenson dan Bertin (1983) serta Ansari dan Davarynejad (2008) yang menyatakan bahwa perbedaan sumber serbuk sari berpengaruh terhadap ukuran biji. Pada data tongkol yang terdiri dari: panjang tongkol (cm), panjang tangkai tongkol (cm), diameter tongkol (cm), diameter janggal (cm), diameter rachis (cm), jumlah biji per baris, dan jumlah baris biji terdapat pula pengaruh xenia pada beberapa kombinasi persilangan resiprok. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Nanthacai (1994) yang menyebutkan bahwa dalam penggunaan serbuk sari ternyata dapat memperbesar pertumbuhan panjang dan diameter buah.

Namun, Wijaya *et al.* (2007) menyatakan bahwa polen jagung tidak memberikan pengaruh nyata terhadap karakter panjang tongkol dan diameter tongkol. Hal ini juga dapat dijelaskan bahwa pengaruh serbuk sari terhadap karakter kuantitatif masih dipengaruhi oleh tetua betina karena terdapat beberapa kombinasi persilangan yang hanya berpengaruh terhadap karakter kuantitatif tanpa melibatkan karakter kualitatif (warna biji, tipe biji dan bentuk permukaan biji teratas). Selain itu, secara umum jumlah hasil uji t yang nyata lebih sedikit dibandingkan hasil uji t yang tidak nyata dari masing-masing parameter data kuantitatif yang dapat menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh xenia. Hal ini disebabkan karena efek xenia merupakan konsekuensi langsung dari pembuahan berganda yang hanya melibatkan pembentukan dan karakter biji.

