

**KERENTANAN RELATIF TEPUNG SORGUM TERHADAP  
KUMBANG TEPUNG MERAH (*Tribolium castaneum* Herbst)**

***Susceptibility Relative of Sorghum Flours against Red Flour Beetle  
(Tribolium castaneum Herbst)***

**Hasan Hendrival\* dan Riska Amanda**

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh  
Jalan Banda Aceh-Medan, Kampus Utama Reuleut Muara Batu  
Kabupaten Aceh Utara 24355

\*Alamat Korespondensi: [hendrival@unimal.ac.id](mailto:hendrival@unimal.ac.id)

**ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi kerentanan relatif tepung sorgum terhadap infestasi *T. castaneum* selama masa penyimpanan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok, dengan perlakuan 6 jenis tepung sorgum dan 4 ulangan. Jenis tepung sorgum yang digunakan meliputi varietas sorgum Kawali, Numbu, Super-1, Super-2, Suri-3, dan Suri-4. Sepuluh pasang imago *T. castaneum* diujicobakan pada setiap jenis tepung sorgum. Variabel pengamatan meliputi jumlah F1, median waktu perkembangan *T. castaneum*, bobot 100 imago, persentase susut bobot tepung, dan indeks kerentanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung sorgum dari varietas Super-1 tergolong moderat sampai rentan, sedangkan varietas Super-2 dan Suri-3 tergolong rentan, varietas Kawali dan Suri-4 tergolong sangat rentan, dan varietas Numbu tergolong rentan sampai sangat rentan terhadap *T. castaneum*. Kerentanan tepung sorgum dipengaruhi oleh jumlah F1, median waktu perkembangannya *T. castaneum*, dan persentase susut bobot tepung.

Kata kunci: *Tribolium castaneum*, indeks kerentanan, varietas sorgum, tepung sorgum

**ABSTRACT**

*The susceptibility study of sorghum flours to Tribolium castaneum infestation was done during storage. Randomized complete block design with six sorghum flours viz. Variety of Kawali, Numbu, Super-1, Super-2, Suri-3, and Suri-4 was tested. Each treatment was replicated four times. Ten pairs of imago T. castaneum were infested in each type of sorghum flours. The observed variables were number of F1 progeny T. castaneum, median development time T. castaneum, weight 100 adult, percentage weight loss, and susceptibility index. The results showed that sorghums flour of Super-1 varieties was moderate to susceptible, whereas Super-2 and Suri-3 varieties were susceptible, Kawali and Suri-4 varieties were very susceptible, and Numbu varieties were susceptible to very susceptible on T. castaneum. The susceptibility of sorghum flour was influenced by number of F1 progeny T. castaneum, median development time of T. castaneum and flours weight loss percentage.*

*Key words: Tribolium castaneum, susceptibility index, sorghum variety, sorghum flours*

**PENDAHULUAN**

Sorgum merupakan sereal yang memiliki kandungan karbohidrat dan protein yang tinggi (Budijanto dan Yuliyanti, 2012) serta memiliki potensi untuk dikembangkan di Propinsi Aceh sebagai pangan alternatif selain beras, pakan ternak, dan bioenergi (Dewi dan Yusuf, 2017). Biji sorgum berpotensi tinggi untuk diolah menjadi tepung

karena biji sorgum yang memiliki nilai gizi yang baik serta bermanfaat sebagai bahan substitusi tepung terigu. Pengembangan tepung sorgum memiliki prospektif yang tinggi untuk menyediakan karbohidrat karena harga sorgum yang relatif murah, umur tanam pendek, daya adaptasi terhadap lahan tinggi, serta biaya produksinya rendah (Suarni dan Patong, 2009). Agroindustri industri berbasis

tepung yang memiliki peluang untuk berkembang di masa yang akan datang. Peningkatan hasil industri tepung dengan kualitas yang optimal perlu diikuti dengan penanganan pascapanen yang baik, agar laju kerusakan dapat ditekan. Selama penyimpanan komoditas pertanian seperti tepung dapat mengalami kerusakan baik kuantitas maupun kualitas, salah satu penyebab kerusakan tepung selama di penyimpanan adalah serangan serangga hama seperti *Tribolium castaneum*.

Kumbang tepung merah *Tribolium castaneum* merupakan hama sekunder yang tersebar luas di daerah subtropis dan tropis serta menyerang komoditas pertanian di penyimpanan (Kayode *et al.*, 2014). *T. castaneum* banyak ditemukan di daerah tropis seperti Indonesia. *T. castaneum* dikenal sebagai hama utama di tempat pengolahan dan penyimpanan produk pertanian seperti pabrik tepung dan pasar (Mewis and Ulrichs, 2001; Verheggen *et al.*, 2007) serta biskuit (Odeyemi *et al.*, 2005). Imago dan larva *T. castaneum* selalu merusak tepung seperti tepung gandum, jagung, beras, kacang hijau, kentang, panir, ketan putih, tapioka, sagu, dan dedak (Hendrival *et al.*, 2016). *T. castaneum* memiliki kemampuan yang rendah untuk merusak sereal atau produk pertanian lainnya yang masih utuh, tetapi memiliki kemampuan reproduksi yang cepat pada sereal yang telah digiling menjadi tepung atau sereal yang telah dirusak oleh hama

primer (Kayode *et al.*, 2014). Serangan berat yang disebabkan oleh *T. castaneum* menyebabkan komoditas tercemar oleh eksuvia, kotoran potongan tubuh dari *T. castaneum* yang telah mati, dan ekskresi yang menghasilkan benzokuinon sehingga komoditas tersebut tidak layak untuk dikonsumsi dan menyebabkan tepung berwarna coklat (Hodges *et al.*, 1996; Campbell and Runnion, 2003; Kayode *et al.*, 2014).

Tingkat preferensi *T. Castaneum* yang berbeda terhadap berbagai jenis tepung sehingga menentukan kerentanan pada jenis tepung tersebut selama penyimpanan (Kheradpir, 2014; Hendrival *et al.*, 2016). Perbedaan kerentanan tepung terhadap *T. castaneum* dapat terjadi pada jenis tepung dari pengolahan biji-bijian yang berbeda (Ajayi and Rahman, 2006; Hendrival *et al.*, 2016). Telah diketahui bahwa sereal dan pengolahannya dari jenis dengan varietas yang sama memiliki tingkat kerentanan yang berbeda terhadap hama pascapanen selama penyimpanan (Bamaiyi *et al.*, 2007; Ladang *et al.*, 2008). Penelitian kerentanan tepung sorgum dari varietas yang berbeda terhadap infestasi *T. castaneum* perlu dilakukan karena berkaitan dengan pertumbuhan populasi dan periode perkembangan *T. castaneum* serta susut bobot tepung sorgum selama penyimpanan. Informasi tentang kerentanan tepung sorgum terhadap infestasi *T. castaneum* masih terbatas ketersediaannya.

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi kerentanan relatif tepung sorgum terhadap infestasi *T. castaneum* selama masa penyimpanan.

## **METODE PENELITIAN**

Satuan percobaan dari penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan jenis tepung sorgum dan setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali. Jenis tepung sorgum yang digunakan dari sorgum varietas Kawali, Numbu, Super-1, Super-2, Suri-3, dan Suri-4. Semua varietas jagung diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Serelia, Maros, Sulawesi Selatan.

Butiran sorgum disosoh untuk memisahkan kulit dari butiran sorgum. Penyosohan dilakukan pada 1 kg butiran sorgum sebanyak satu kali untuk mendapatkan rendemen butiran sorgum. Proses pembuatan tepung sorgum diawali dengan penambahan air sebanyak 25% dari berat butiran sorgum yang telah disosoh (250 ml per 1 kg butiran). Penambahan air untuk melunakan endosperm pada biji sehingga mudah hancur pada saat penggilingan sehingga menghasilkan tepung yang lebih halus. Butiran sorgum yang telah dicampurkan dengan disimpan dalam stoples plastik selama 12 jam, selanjutnya proses penggilingan butiran sorgum menjadi tepung dengan menggunakan mesin penggilingan tepung.

Pembiakkan serangga *T. castaneum* dilakukan pada tepung gandum dengan kandungan protein mencapai 20% dan kondisi suhu 29–32 °C dan RH 70–75%. Imago *T. castaneum* diinfestasi ke dalam stoples pemeliharaan dengan tingkat populasi 50 ekor imago dengan 250 g tepung gandum. Pembiakkan *T. castaneum* dilakukan dari peletakan telur sampai menjadi pupa. Pengayakan dilakukan untuk memisahkan imago *T. castaneum* awal dari media tepung gandum. Media tepung gandum tersebut diinkubasikan kembali sampai muncul pupa *T. castaneum*. Imago *T. castaneum* awal tersebut diinfestasi ke dalam stoples pemeliharaan yang berisikan media tepung gandum yang baru untuk pemeliharaan selanjutnya. Imago jantan dan betina dipisahkan pada stadia pupa yang diamati melalui mikroskop stereo (Hendriwal *et al.*, 2016).

Tepung sorgum yang digunakan dalam penelitian sebanyak 100 g dimasukkan ke dalam wadah plastik dengan ukuran tinggi 6 cm dan diameter 8 cm serta diberikan lubang aerasi dengan diameter 4 cm yang dilapisi kain kasa pada tutup stoples plastik. Imago *T. castaneum* yang berumur 7–15 hari dari hasil pembiakkan diinfestasikan dengan tingkat populasi awal yaitu 10 pasang imago ke dalam 100 g tepung dan disimpan selama penelitian.

Kerentanan tepung diadaptasikan berdasarkan indeks kerentanan yang

ditentukan menggunakan metode Dobie (1974). Indeks kerentanan tepung ditentukan berdasarkan jumlah F1 dan median waktu perkembangan *T. castaneum*. Jumlah F1 pada tepung ditentukan setelah tepung dan imago diinkubasi selama dua minggu, selanjutnya imago-imago tersebut dikeluarkan dari wadah penelitian dan dihitung setiap harinya sampai 40 hari setelah infestasi. Pengamatan median waktu perkembangan dilakukan setiap hari untuk mengetahui kemunculan *T. castaneum* turunan pertama sejak 20 hari setelah infestasi sampai penambahan populasi mencapai 50% dari populasi awal. Pengelompokan tingkat kerentanan tepung sorgum berdasarkan nilai indeks kerentanan yaitu resisten (berkisar antara 0–3), moderat (berkisar antara 4–7), rentan (berkisar antara 8–10), dan sangat rentan (>11). Perhitungan indeks kerentanan diadaptasi menggunakan rumus Dobie (1974) yaitu.

$$\text{Indeks kerentanan} = 100 \times \frac{(\text{Log}_e F)}{D}$$

Keterangan:

F = total jumlah F1 imago

D = median waktu perkembangan

Penghitungan bobot 100 imago dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 100 ekor imago yang masih hidup dari setiap jenis tepung sorgum dan ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Bobot 100 imago dihitung dalam satuan g.

Penghitungan susut bobot tepung dilakukan pada akhir penyimpanan

tepung. Bobot tepung yang hilang selama penelitian dianggap sebagai bobot yang susut karena dikonsumsi oleh larva dan imago. Penghitungan susut bobot tepung menggunakan rumus yaitu persentase susut bobot tepung = [(bobot tepung awal - bobot tepung akhir) / bobot tepung awal] x 100%.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam dan uji *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* taraf 0,05. Pengukuran kekuatan hubungan antara indeks kerentanan dengan jumlah F1, median waktu perkembangan, bobot 100 imago, dan persentase susut bobot tepung ditentukan dengan analisis korelasi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Jumlah F1**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan jenis tepung sorgum berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah F1, median waktu perkembangan, bobot 100 imago, persentase susut bobot tepung, dan indeks kerentanan. Parameter jumlah F1, median waktu perkembangan, bobot 100 imago, persentase susut bobot tepung, dan indeks kerentanan tepung sorgum disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2. Jumlah F1 paling banyak dijumpai pada tepung sorgum varietas Suri-4 yaitu 607,25 imago/100 g, namun tidak berbeda nyata dengan tepung dari varietas Kawali, Numbu, dan Super 2. Jumlah F1 pada tepung sorgum varietas Suri 3 mencapai 452,75 imago/100 g. Jumlah F1 paling rendah dijumpai pada tepung sorgum varietas Super-

1 sebesar 193,75 imago/100 g. Tepung sorgum dari varietas Suri-4, Kawali, Numbu, dan Super-2 secara nyata dapat meningkatkan jumlah F1 dibandingkan dengan tepung sorgum dari varietas Suri-3 dan Super-1 (Tabel 1). Jumlah F1 menunjukkan kesesuaian antara *T. castaneum* dengan tepung sebagai makanannya. Jumlah F1 dipengaruhi oleh kualitas tepung. Kualitas tepung tersebut meliputi sifat-sifat fisiologis dan kimiawi yang dapat mempengaruhi perkembangan larva dan imago. Tepung sorgum dari varietas Suri-4, Kawali, Numbu, dan Super-2 memiliki sifat-sifat fisiologis dan kimiawi yang disukai oleh *T. castaneum*. Hendrival *et al.* (2016) mengemukakan bahwa kualitas nutrisi tepung dan dedak dapat mempengaruhi pertumbuhan populasi *T. castaneum* pada tepung dan dedak selama penyimpanan. Lale *et al.* (2000) menyatakan bahwa pertumbuhan populasi *T. castaneum* dipengaruhi oleh kualitas makanannya.

### **Median Waktu Perkembangan**

Median waktu perkembangan *T. castaneum* paling lama dijumpai pada tepung sorgum varietas Super-1 dan Super-2 yaitu 29,75 dan 29,50 hari. Median waktu perkembangan paling singkat dijumpai pada tepung sorgum varietas Suri-4 yaitu 24,75 hari, namun tidak berbeda nyata dengan varietas Kawali. Tepung sorgum varietas Numbu dan Suri-3 memiliki median waktu

perkembangan yang tidak berbeda nyata. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa semua jenis tepung sorgum merupakan makanan bagi larva dan imago (Tabel 1). Median waktu perkembangan merupakan parameter untuk menentukan kerentanan tepung sorgum terhadap *T. castaneum*. Median waktu perkembangan yang singkat, mengindikasikan bahwa tepung sorgum menjadi rentan terhadap *T. castaneum*. Hendrival *et al.* (2016) mengemukakan bahwa median waktu perkembangan *T. castaneum* yang singkat pada jenis tepung menyebabkan jenis tepung tersebut rentan terhadap *T. castaneum* selama penyimpanan.

### **Kerentanan Tepung**

Nilai indeks kerentanan tepung sorgum berkisar antara 7,67–11,24. Nilai indeks kerentanan paling rendah dijumpai pada tepung sorgum varietas Super-1 yaitu 7,67 dan tergolong kategori moderat–rentan. Indeks kerentanan paling tinggi dijumpai pada varietas Suri-4 dan Kawali yaitu 11,09 dan 11,24 serta kedua tergolong kategori sangat rentan. Indeks kerentanan diketahui bahwa tepung sorgum varietas Super-2 dan Suri-3 tidak berbeda nyata dan tergolong kategori rentan. Indeks kerentanan tepung sorgum varietas Numbu yaitu 10,41 dan tergolong katagori rentan–sangat rentan terhadap infestasi *T. castaneum* selama penyimpanan tepung sorgum (Tabel 2).

Tabel 1. Parameter jumlah F1, median waktu perkembangan, bobot 100 imago, persentase susut bobot tepung, indeks kerentanan dan kategori kerentanan tepung sorgum

Jenis tepung	Jumlah F1 (imago/100 g tepung)	Median waktu perkembangan (hari)	Bobot 100 imago (g)	Persentase susut bobot (%)
Kawali	594,25 a	25,00 c	0,2183 a	18,98 a
Numbu	574,75 a	26,50 b	0,2194 a	18,55 ab
Super 1	193,75 c	29,75 a	0,1994 b	6,58 c
Super 2	526,00 ab	28,75 a	0,2231 a	17,17 ab
Suri 3	452,75 b	27,25 b	0,2010 b	14,73 b
Suri 4	607,25 a	24,75 c	0,2273 a	21,68 a
F hitung	22,47 **	36,00 **	7,57**	19,16**

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT  $p=0,05$ .

Tabel 2. Indeks kerentanan dan kategori kerentanan tepung sorgum terhadap infestasi *T. castaneum*

Jenis tepung	Indeks kerentanan	Kategori kerentanan
Kawali	11,09 a	Sangat rentan
Numbu	10,41 b	Rentan–sangat rentan
Super 1	7,67 d	Moderat–rentan
Super 2	9,46 c	Rentan
Suri 3	9,75 c	Rentan
Suri 4	11,24 a	Sangat rentan
F hitung	42,30**	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT  $p=0,05$ .

Tabel 3. Matriks korelasi antara jumlah F1, median waktu perkembangan, bobot 100 imago, persentase susut bobot dengan kerentanan tepung sorgum terhadap infestasi *T. castaneum*

Karakter	Jumlah F1	Median waktu perkembangan	Bobot 100 imago	Persentase susut bobot	Indeks kerentanan
Jumlah F1	1				
Median waktu perkembangan	-0,816*	1			
Bobot 100 imago	0,829*	-0,586	1		
Persentase susut bobot	0,988**	-0,838*	0,860*	1	
Indeks kerentanan	0,948**	-0,957**	0,727	0,954**	1

Keterang: \*\* = berkorelasi sangat nyata ( $p < 0,01$ ) dan \* = berkorelasi nyata ( $p < 0,05$ ).

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif sangat nyata antara jumlah F1 *T. castaneum* dan korelasi negatif yang sangat nyata dengan median waktu perkembangan *T. castaneum* dengan kerentanan jenis tepung sorgum (Tabel 3).

Korelasi antar karakter menunjukkan bahwa kerentanan tepung sorgum ditentukan oleh jumlah F1 *T. castaneum* dan median waktu perkembangan *T. castaneum*. Peningkatan jumlah F1 *T. castaneum* dan median waktu perkembangan *T. castaneum* yang singkat

dapat menyebabkan peningkatan indeks kerentanan tepung terhadap *T. castaneum*. Peningkatan indeks kerentanan menunjukkan bahwa jenis tepung sorgum mudah diserang oleh hama *T. castaneum* selama penyimpanan.

Kerentanan tepung sorgum ditentukan oleh jumlah F1 *T. castaneum* dan median waktu perkembangan. Jenis tepung sorgum yang tergolong rentan ditentukan oleh jumlah F1 *T. castaneum* yang banyak dan median waktu perkembangan *T. castaneum* yang singkat. Hasil penelitian Hendrival *et al.* (2016) menunjukkan bahwa kerentanan tepung ditentukan oleh populasi *T. castaneum* dan median waktu perkembangan *T. castaneum* pada tepung tersebut. Jumlah F1 *T. castaneum* yang banyak dan median waktu perkembangan yang singkat menyebabkan tepung menjadi rentan terhadap *T. castaneum*. Kabir *et al.* (2010) mengemukakan bahwa jenis tepung sorgum yang tergolong rentan terhadap infestasi *T. castaneum* ditentukan oleh populasi *T. castaneum* yang tinggi, sedangkan kurang rentan ditentukan oleh populasi *T. castaneum* yang rendah. Indeks kerentanan juga dipengaruhi oleh faktor fisik dan kimia dari tepung karena dapat mempengaruhi kemampuan akses makan dari serangga.

### **Bobot Imago**

Bobot 100 imago pada tepung sorgum varietas Kawali, Numbu, Super2, dan Suri 4 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Bobot 100 imago paling rendah dijumpai tepung sorgum varietas Super 1, namun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan tepung sorgum varietas Suri 3 (Tabel 1). Perbedaan bobot imago dipengaruhi oleh kenaikan bobot pada fase larva, tetapi kemudian mengalami penurunan pada fase pupa dan fase imago. Kenaikan bobot tubuh pada fase larva disebabkan oleh aktifitas makan yang tinggi, sedangkan penurunan bobot yang terjadi pada fase pupa dan imago disebabkan oleh penurunan aktifitas makan dan proses perubahan bentuk, serta aktifitas reproduksi *T. castaneum*.

### **Persentase Susut Bobot**

Aktivitas makan dari larva dan imago secara nyata menyebabkan peningkatan persentase susut bobot tepung sorgum dari berbagai varietas. Persentase susut bobot paling tinggi dijumpai pada tepung sorgum varietas Suri 4 yaitu 21,68%, namun tidak berbeda nyata dengan tepung varietas Kawali, Numbu, dan Super 2. Persentase susut bobot paling rendah dijumpai pada tepung sorgum varietas Super 1 yaitu 6,58%. Persentase susut bobot pada tepung sorgum varietas Suri 3 mencapai 14,73% (Tabel 1). Larva dan imago sangat menyukai tepung sorgum sebagai sumber makanan terutama dari varietas Suri 4, Kawali, Numbu, dan Super 2 sehingga persentase susut bobot lebih tinggi pada keempat jenis tepung sorgum tersebut. Hasil penelitian Kayode *et al.* (2014) menunjukkan bahwa tepung sorgum dan

gandum tergolong rentan terhadap infestasi *T. castaneum* selama penyimpanan. Hasil penelitian Jamil and Aslam (2000) menunjukkan bahwa terjadi penurunan bobot tepung gandum dari berbagai varietas akibat dari aktivitas makan *T. castaneum*. Persentase susut bobot tepung gandum berkisar antara 3,08–13,05%. Aktivitas makan yang dilakukan oleh larva dan imago *T. castaneum* menyebabkan kehilangan bobot tepung sorgum di penyimpanan.

Persentase susut bobot tepung sorgum dipengaruhi oleh jumlah F1, median waktu perkembangan, dan bobot 100 imago. Peningkatan persentase susut bobot tepung sorgum terjadi karena didukung oleh jumlah F1 ( $r = 0,988^{**}$ ;  $P < 0,01$ ) dan bobot 100 imago ( $r = 0,860^{*}$ ;  $P < 0,05$ ) yang mengalami peningkatan serta median waktu perkembangan *T. castaneum* yang singkat ( $r = -0,838^{**}$ ;  $P < 0,05$ ) (Tabel 3). Hasil penelitian Hendrival *et al.* (2016) menunjukkan bahwa peningkatan persentase susut bobot tepung selama penyimpanan ditentukan oleh populasi dan median waktu perkembangan *T. castaneum*.

Persentase susut bobot tepung mempengaruhi kerentanan tepung sorgum terhadap *T. castaneum*. Hasil analisis korelasi memperlihatkan bahwa terdapat korelasi positif yang sangat nyata antara indeks kerentanan dengan persentase susut bobot tepung ( $r = 0,954^{**}$ ;  $P < 0,01$ ). Terjadinya peningkatan persentase susut bobot tepung

menyebabkan tepung sorgum tergolong rentan terhadap *T. castaneum* selama penyimpanan. Hama *T. castaneum* tidak memiliki kemampuan untuk merusak produk bahan pangan yang masih utuh mampu berkembang biak dengan cepat pada bahan pangan yang mengalami pengolahan lanjutan menjadi tepung atau telah dirusak oleh hama primer lainnya (Kayode *et al.*, 2014). Preferensi *T. castaneum* terhadap tepung sorgum sebagai sumber makanan dan oviposisi bervariasi berdasarkan varietas sorgum. Implikasi hasil penelitian bahwa semua jenis tepung sorgum terindikasi rentan terhadap infestasi *T. castaneum* selama penyimpanan dan tidak menyimpan tepung sorgum tersebut dalam jangka waktu yang lama karena menurunkan kuantitas tepung sorgum. Pengetahuan tentang kesukaan *T. castaneum* terhadap tepung sorgum dapat membantu mendeteksi kerusakan dan kerugian tepung sorgum selama penyimpanan.

## **KESIMPULAN**

Jenis tepung sorgum memiliki tingkat kerentanan dari moderat sampai sangat rentan terhadap infestasi hama *T. castaneum*. Tepung sorgum dari varietas Super-1 tergolong moderat–rentan, sedangkan varietas Super-2 dan Suri-3 tergolong rentan, varietas Kawali dan Suri-4 tergolong sangat rentan, serta varietas numbu tergolong rentan–sangat rentan. Kerentanan tepung



sorgum dipengaruhi oleh jumlah F1 *T. castaneum*, median waktu perkembangan, persentase susut bobot tepung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajayi, F. A. and S. A. Rahman. 2006. Susceptibility of some staple processed meals to red flour beetle, *Tribolium castaneum* (Herbst)(Coleoptera: Tenebrionidae). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9(9): 1744 – 1748.
- Bamaiyi, L. J., M .C. Dike, and I. Onu. 2007. Relative susceptibility of some sorghum varieties to the rice weevil, *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Entomology*, 5: 387 – 392.
- Budijanto, S. dan D. Yulianti. 2012. Studi persiapan tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) dan aplikasinya pada pembuatan beras analog. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(3): 177 – 186.
- Campbell, J. F. and C. Runnion. 2003. Patch exploitation by female red flour beetles, *Tribolium castaneum*. *Journal of Insect Science*, 3: 1 – 8.
- Dewi, E. S. dan M. Yusuf. 2017. Potensi pengembangan sorgum sebagai pangan alternatif, pakan ternak dan bioenergi di Aceh. *Jurnal Agroteknologi*, 7(2): 27 – 32.
- Dobie, P. 1974. The laboratory assessment of the inherent susceptibility of maize variety the postharvest by *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Stored Product Research*, 10: 183 – 197.
- Hendriwal, Latifah, D. Saputra, dan Orina. 2016. Kerentanan jenis tepung terhadap infestasi kumbang tepung merah (*Tribolium castaneum* Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Jurnal Agrikultura*, 27(3): 148 – 153.
- Hodges, R. J., R. Robinson, and D. R. Hall. 1996. Quinone contamination of dehusked rice by *Tribolium castaneum* (Herbs) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Journal of Stored Product Research*, 32: 31 – 37.
- Jamil, S. and M. Aslam. 2000. Screening of different wheat curivers (flour) against the attack of *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae) under laboratory conditions. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 3(12): 2256 – 2259.
- Kabir, B. G. J, J. M. Turaki, and B. M. Sastawa. 2010. Susceptibility of flours of various millet types and sorghum cultivars to infestation by *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae) in different seasons. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, 4(1): 39 – 46.
- Kayode, O. Y., C. O. Adedire, and R. O. Akinkulere. 2014. Influence of four cereal flours on the growth of *Tribolium castaneum* herbst (Coleoptera: Tenebrionidae). *Ife Journal of Science*, 16(3): 505 – 516.
- Kheradpir, N. 2014. Food preference of *T. castaneum* among four flour types. *European Journal of Experimental Biology*, 4(1): 436 – 439.
- Ladang, Y. D., L. T. S. Ngamo, M. B. Ngassoum, P. M. Mapongmestsem, and T. Hance. 2008. Effect of sorghum cultivars on population growth and grain damages by the rice weevil, *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). *African Journal of Agricultural Research*, 3: 255 – 258.
- Lale, N. E. S., M. Lawan, and F. A. Ajayi. 2000. Effects of temperature and yeast supplementation on the development of *Tribolium castaneum* (Herbst) in wholemeal and polished flour derived from four cereals in Maiduguri, Nigeria. *Anzeiger fur Schadlinskunde*, 73: 89 – 92.
- Mewis, I. and C. Ulrichs. 2001. Action of amorphous diatomaceous earth against

- different stages of the stored product pest *Tribolium confusum*, *Tenebrio molitor*, *Sitophilus granarius* and *Plodia interpunctella*. *Journal of Stored Product Research*, 37: 153 – 164.
- Odeyemi, O. O., B. M. Oyedare, and M. O. Ashamo. 2005. Resistance of seven biscuit types to infestation by *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Zoological Research*, 26(3): 300 – 304.
- Suarni dan R. Patong. 2009. Tepung sorgum sebagai bahan substitusi terigu. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 21(1): 43 – 47.
- Verheggen, F., C. Ryne, P. O. Olsson, L. Arnaud, G. Lognay, H. E. Hogberg, D Persson, E. Haubruge, and C. Lofstedt. 2007. Electrophysiological and behavioral activity of secondary metabolites in the confused flour beetle, *Tribolium confusum*. *Journal of Chemical Ecology*, 33: 525 – 539.