

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Preferensi Enam Spesies Serangga Hama Pascapanen pada Berbagai Warna Cahaya

Percobaan preferensi bertujuan untuk mengetahui preferensi hadir serta preferensi oviposisi serangga *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae*, *S. zeamais*, *T. castaneum* dan *L. serricorne* pada berbagai warna cahaya.

Preferensi Hadir dan Oviposisi Spesies Serangga *O. surinamensis* pada Berbagai Warna Cahaya

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada variabel pengamatan jumlah imago betina ($F_{7, 31} = 2,64$; $P = 0,03$) dan jumlah total imago yang hadir ($F_{7, 31} = 2,95$; $P = 0,02$) (Tabel Lampiran 1 dan 2). Rerata jumlah imago yang hadir dan jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina *O. surinamensis* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Jumlah Imago yang Hadir dan Jumlah Telur yang Diletakkan Spesies Serangga *O. surinamensis* pada Berbagai Warna Cahaya

Warna	Perlakuan Panjang Gelombang (nm)	Jumlah Imago yang Hadir (Individu)			Jumlah Telur (Butir)		
		Jantan ¹	Betina	Total Imago			
Putih	380-750	3,50	4,00	a	7,50	a	30,75
Ungu	380-444	4,50	3,75	a	8,25	a	34,25
Nila	445-450	4,75	4,25	a	9,00	a	35,00
Biru	451-495	7,50	9,00	b	16,50	b	39,25
Hijau	496-570	5,00	4,50	a	9,50	a	39,00
Kuning	571-590	3,50	3,50	a	7,00	a	30,75
Jingga	591-620	5,00	5,00	a	10,00	a	30,75
Merah	621-750	6,25	6,00	ab	12,25	ab	29,00

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kesalahan 5%, ¹⁾ data ditransformasi dalam bentuk log(x) untuk kepentingan analisis

Imago betina hadir lebih tinggi pada warna biru (9,00 individu) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan warna merah (6,00 individu). Imago betina hadir lebih rendah pada warna kuning (3,50 individu). Total imago hadir lebih tinggi pada warna biru (16,50 individu) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan warna merah (12,25 individu). Total imago hadir lebih rendah pada warna kuning (7,00 individu) (Tabel 2).

Preferensi Hadir dan Oviposisi Spesies Serangga *O. mercator* pada Berbagai Warna Cahaya

Hasil analisis ragam tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada seluruh variabel pengamatan yang meliputi jumlah imago jantan yang hadir, jumlah imago betina yang hadir, jumlah total imago yang hadir serta jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina.

Preferensi Hadir dan Oviposisi Spesies Serangga *S. oryzae* pada Berbagai Warna Cahaya

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada seluruh variabel pengamatan yang meliputi jumlah imago jantan yang hadir ($F_{7, 31} = 7,52$; $P < 0,001$), jumlah imago betina yang hadir ($F_{7, 31} = 5,91$; $P < 0,001$), jumlah total imago yang hadir ($F_{7, 31} = 18,99$; $P < 0,001$) dan jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina ($F_{7, 31} = 9,27$; $P < 0,001$) (Tabel Lampiran 3-6). Rerata jumlah imago yang hadir dan jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina *S. oryzae* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Jumlah Imago yang Hadir dan Jumlah Telur yang Diletakkan Spesies Serangga *S. oryzae* pada Berbagai Warna Cahaya

Warna	Perlakuan Panjang Gelombang (nm)	Jumlah Imago yang Hadir (Individu)			Jumlah Telur (Butir) ¹
		Jantan	Betina	Total Imago	
Putih	380-750	2,25 a	3,00 a	5,25 a	8,50 a
Ungu	380-444	5,75 cd	6,50 b	12,25 de	17,50 bcd
Nila	445-450	6,75 de	6,50 bc	13,25 e	20,00 cd
Biru	451-495	9,00 e	7,50 c	16,50 f	38,75 e
Hijau	496-570	3,00 ab	3,75 a	6,75 ab	16,50 bcd
Kuning	571-590	4,00 abc	4,50 ab	8,50 bc	13,25 bc
Jingga	591-620	5,50 bcd	5,00 ab	10,50 cd	12,25 ab
Merah	621-750	3,75 abc	3,25 a	7,00 ab	24,25 de

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kesalahan 5%, ¹⁾ data ditransformasi dalam bentuk log(x) untuk kepentingan analisis

Imago jantan hadir lebih tinggi pada warna biru (9,00 individu) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan warna nila (6,75 individu). Imago jantan hadir lebih rendah pada warna putih (2,25 individu) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan warna hijau, kuning dan merah (3,00; 4,00 dan 3,75 individu) (Tabel 3). Imago betina hadir lebih tinggi pada warna biru (7,50 individu) yang tidak

berbeda nyata dengan perlakuan warna nila dan ungu (6,50 individu). Imago betina hadir lebih rendah pada warna putih (3,00 individu) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan warna hijau, kuning, jingga dan merah (3,75; 4,50; 5,00 dan 3,25 individu). Total imago hadir lebih tinggi pada warna biru (16,50 individu). Total imago hadir lebih rendah pada warna putih (5,25 individu) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan warna hijau dan merah (6,75 dan 7,00 individu) (Tabel 3).

Pengamatan pada tujuh hari setelah infestasi menunjukkan bahwa jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina *S. oryzae* lebih tinggi pada warna biru (38,75 butir) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan warna merah (24,25 butir). Jumlah telur yang diletakkan lebih rendah pada warna putih (8,50 butir) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan warna jingga (12,25 butir) (Tabel 3).

Preferensi Hadir dan Oviposisi Spesies Serangga *S. zeamais* pada Berbagai Warna Cahaya

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada variabel pengamatan jumlah imago jantan yang hadir ($F_{7, 31} = 2,68$; $P = 0,03$), jumlah total imago yang hadir ($F_{7, 31} = 4,12$; $P = 0,004$) dan jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina ($F_{7, 31} = 6,62$; $P = 0,0002$) (Tabel Lampiran 7-9). Rerata jumlah imago yang hadir dan jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina *S. zeamais* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Jumlah Imago yang Hadir dan Jumlah Telur yang Diletakkan Spesies Serangga *S. zeamais* pada Berbagai Warna Cahaya

Warna	Perlakuan		Jumlah Imago yang Hadir (Individu)			Jumlah Telur (Butir) ¹
	Panjang Gelombang (nm)		Jantan ¹	Betina ¹	Total Imago	
Putih	380-750		7,00 bc	3,50	10,50 a	6,50 a
Ungu	380-444		8,75 c	8,00	16,75 b	36,50 d
Nila	445-450		2,25 a	6,50	8,75 a	13,75 bc
Biru	451-495		4,25 abc	5,50	9,75 a	13,75 bc
Hijau	496-570		3,75 abc	5,00	8,75 a	12,25 ab
Kuning	571-590		5,75 bc	4,25	10,00 a	20,25 bcd
Jingga	591-620		5,00 abc	4,50	9,50 a	13,50 bc
Merah	621-750		3,25 ab	2,75	6,00 a	23,00 cd

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kesalahan 5%, ¹ data ditransformasi dalam bentuk log(x) untuk kepentingan analisis

Imago jantan hadir lebih tinggi pada warna ungu (8,75 individu). Imago jantan hadir lebih rendah pada warna nila (2,25 individu). Total imago hadir lebih tinggi pada warna ungu (16,75 individu). Total imago hadir lebih rendah pada warna merah (6,00 individu). Jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina *S. zeamais* lebih tinggi pada warna ungu (36,50 butir) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan warna kuning dan merah (20,25 dan 23,00 butir). Jumlah telur yang diletakkan lebih rendah pada warna putih (6,50 butir) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan warna hijau (12,25 butir) (Tabel 4).

Preferensi Hadir dan Oviposisi Spesies Serangga *T. castaneum* pada Berbagai Warna Cahaya

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada variabel pengamatan jumlah imago betina yang hadir ($F_{7,31} = 3,67$; $P = 0,0077$) dan jumlah total imago yang hadir ($F_{7,31} = 2,54$; $P = 0,04$) (Tabel Lampiran 10 dan 11). Rerata jumlah imago yang hadir dan jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina *T. castaneum* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Jumlah Imago yang Hadir dan Jumlah Telur yang Diletakkan Spesies Serangga *T. castaneum* pada Berbagai Warna Cahaya

Warna	Perlakuan		Jumlah Imago yang Hadir (Individu)			Jumlah Telur (Butir)
	Panjang Gelombang (nm)		Jantan ¹	Betina	Total Imago	
Putih	380-750		4,00	4,75 a	8,75 a	43,00
Ungu	380-444		6,25	4,50 a	10,75 ab	37,50
Nila	445-450		2,00	5,25 a	7,25 a	60,50
Biru	451-495		5,25	8,00 b	13,25 b	77,00
Hijau	496-570		4,75	5,25 a	10,00 ab	72,00
Kuning	571-590		5,00	2,75 a	7,75 a	47,25
Jingga	591-620		6,00	5,00 a	11,00 ab	70,25
Merah	621-750		6,75	4,50 a	11,25 ab	40,50

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kesalahan 5%, ¹ data ditransformasi dalam bentuk log(x) untuk kepentingan analisis

Imago betina hadir lebih tinggi pada warna biru (8,00 individu). Imago betina hadir lebih rendah pada warna kuning (2,75 individu). Total imago hadir lebih tinggi pada warna biru (13,25 individu). Total imago hadir lebih rendah pada warna nila (7,25 individu) (Tabel 5).

Preferensi Hadir dan Oviposisi Spesies Serangga *L. serricorne* pada Berbagai Warna Cahaya

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada seluruh variabel pengamatan yang meliputi jumlah imago jantan yang hadir ($F_{7, 31} = 8,99$; $P < 0,001$), jumlah imago betina yang hadir ($F_{7, 31} = 8,87$; $P < 0,001$), jumlah total imago yang hadir ($F_{7, 31} = 17,41$; $P < 0,001$) dan jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina ($F_{7, 31} = 17,26$; $P < 0,001$) (Tabel Lampiran 12-15). Rerata jumlah imago yang hadir dan jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina *L. serricorne* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Jumlah Imago yang Hadir dan Jumlah Telur yang Diletakkan Spesies Serangga *L. serricorne* pada Berbagai Warna Cahaya

Warna	Perlakuan Panjang Gelombang (nm)	Jumlah Imago yang Hadir (Individu)						Jumlah Telur (Butir) ¹	
		Jantan		Betina ²		Total Imago ¹			
Putih	380-750	3,25	ab	3,75	bc	7,00	b	20,50	d
Ungu	380-444	5,50	b	8,75	e	14,25	cd	20,75	d
Nila	445-450	8,75	cd	9,00	e	17,75	d	37,50	e
Biru	451-495	9,75	d	7,00	de	16,75	d	20,00	d
Hijau	496-570	2,00	a	1,75	ab	3,75	a	14,50	bc
Kuning	571-590	1,25	a	1,50	a	2,75	a	17,50	cd
Jingga	591-620	6,00	bc	3,75	bcd	9,75	bc	10,25	a
Merah	621-750	3,50	ab	4,50	cde	8,00	b	11,25	ab

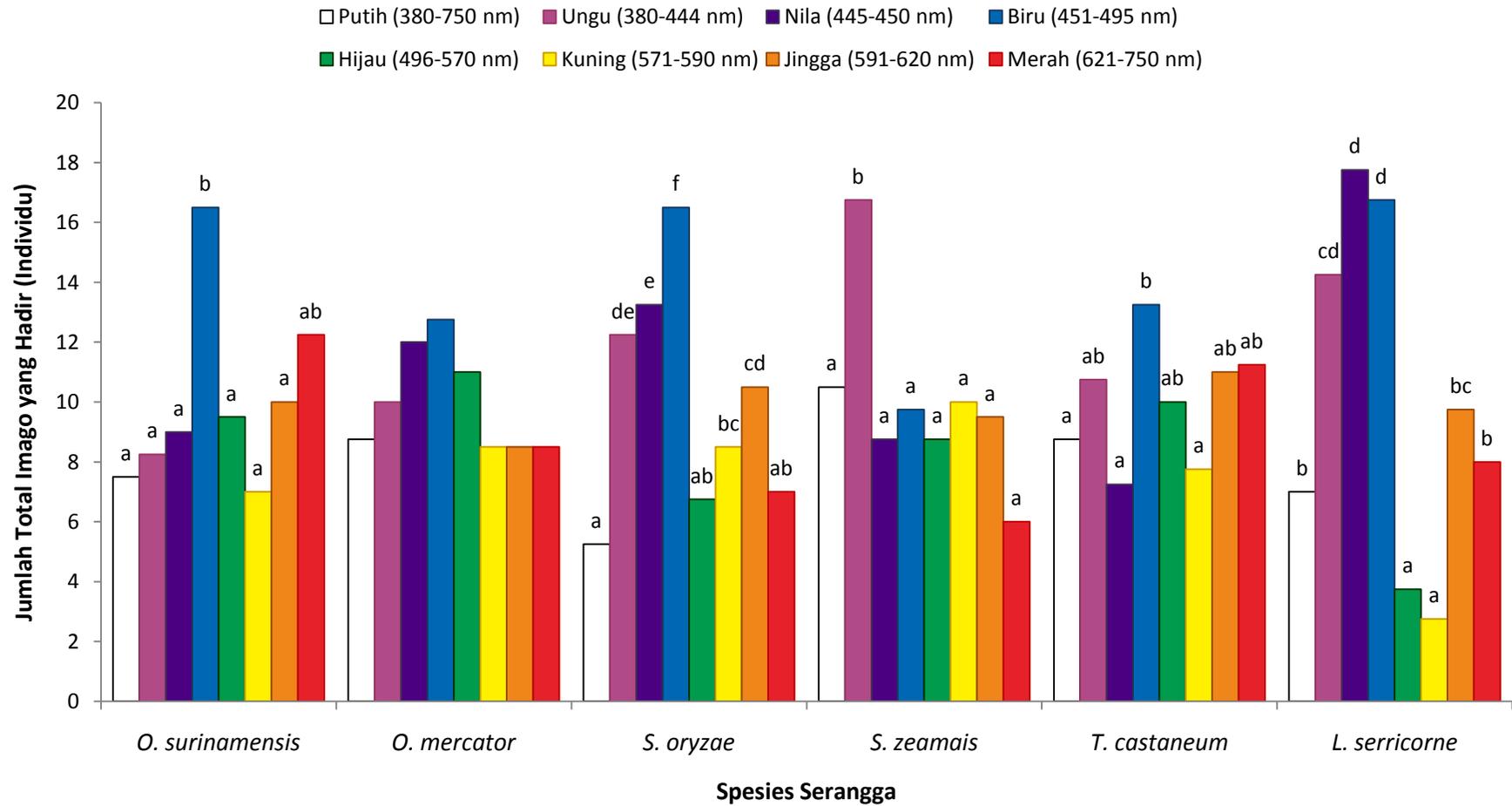
Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kesalahan 5%, ¹⁾ data ditransformasi dalam bentuk $\log(x)$ untuk kepentingan analisis, ²⁾ data ditransformasi dalam bentuk $\log(x+1)$ untuk kepentingan analisis

Imago jantan hadir lebih tinggi pada warna biru (9,75 individu) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan warna nila (8,75 individu). Imago jantan hadir lebih rendah pada warna kuning (1,25 individu). Imago betina hadir lebih tinggi pada warna nila (9,00 individu) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan warna ungu, biru dan merah (8,75; 7,00 dan 4,50 individu). Imago betina hadir lebih rendah pada warna kuning (1,50 individu). Total imago hadir lebih tinggi pada warna nila (17,75 individu) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan warna ungu dan biru (14,25 dan 16,75 individu). Total imago hadir lebih rendah pada warna kuning (2,75 individu). Jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina *L. serricorne* lebih tinggi pada warna nila (37,50 individu). Jumlah telur yang diletakkan lebih rendah pada warna jingga (10,25 individu) (Tabel 6).

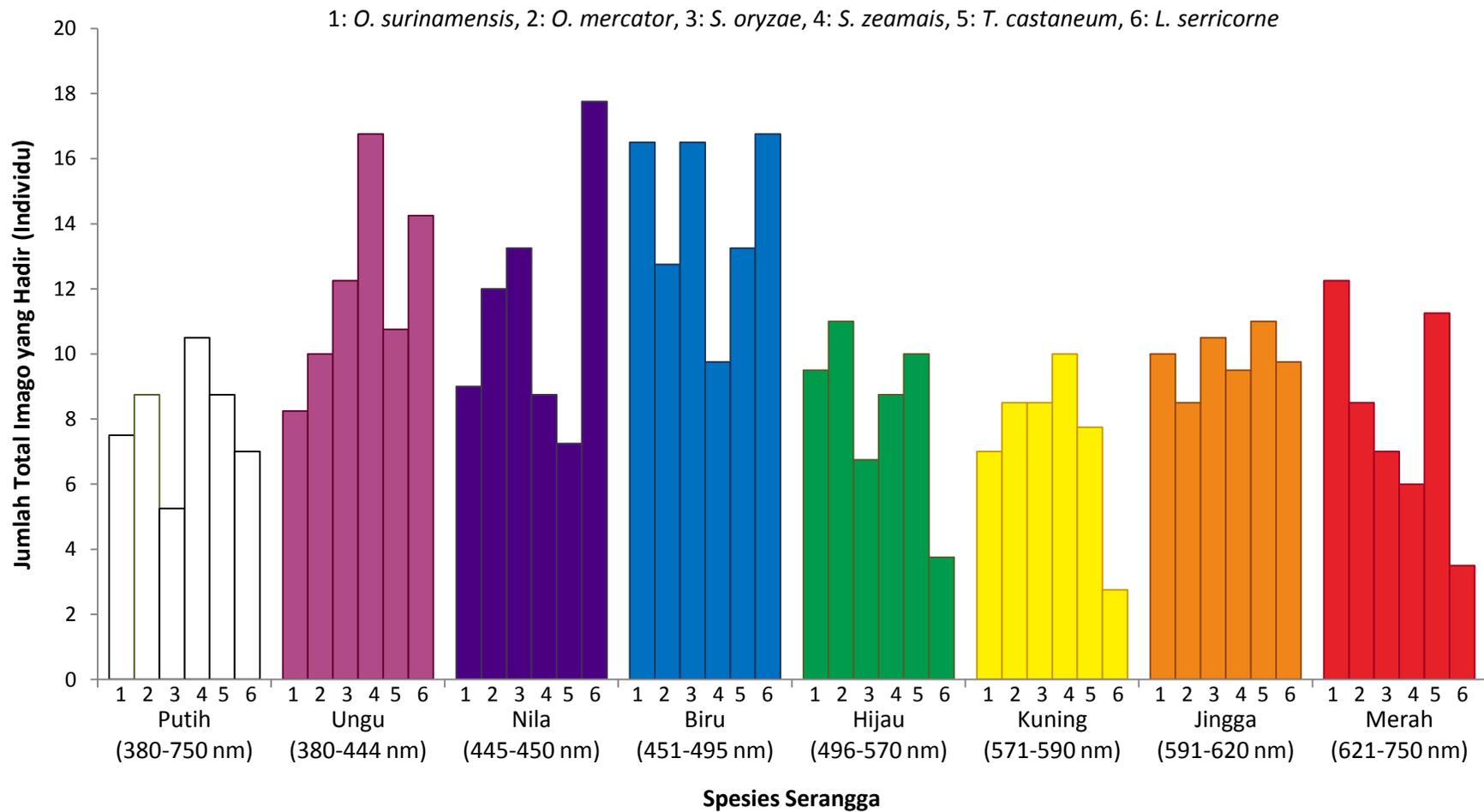
Tabel 7. Rerata Jumlah Total Imago yang Hadir (Individu) Spesies Serangga *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae*, *S. zeamais*, *T. castaneum* dan *L. serricorne* pada Berbagai Warna Cahaya

Spesies Serangga	Perlakuan Warna Cahaya							
	Putih 380-750 nm	Ungu 380-444 nm	Nila 445-450 nm	Biru 451-495 nm	Hijau 496-570 nm	Kuning 571-590 nm	Jingga 591-620 nm	Merah 621-750 nm
<i>O. surinamensis</i>	7,50 a	8,25 a	9,00 a	16,50 b	9,50 a	7,00 a	10,00 a	12,25 ab
<i>O. mercator</i> ¹	8,75	10,00	12,00	12,75	11,00	8,50	8,50	8,50
<i>S. oryzae</i>	5,25 a	12,25 de	13,25 e	16,50 f	6,75 ab	8,50 bc	10,50 cd	7,00 ab
<i>S. zeamais</i>	10,50 a	16,75 b	8,75 a	9,75 a	8,75 a	10,00 a	9,50 a	6,00 a
<i>T. castaneum</i>	8,75 a	10,75 ab	7,25 a	13,25 b	10,00 ab	7,75 a	11,00 ab	11,25 ab
<i>L. serricorne</i> ¹	7,00 b	14,25 cd	17,75 d	16,75 d	3,75 a	2,75 a	9,75 bc	8,00 b

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama (kiri-kanan) menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kesalahan 5%, ¹⁾ data ditransformasi dalam bentuk log(x) untuk kepentingan analisis



Gambar 28. Rerata Jumlah Total Imago yang Hadir (Individu) Spesies Serangga *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae*, *S. zeamais*, *T. castaneum* dan *L. serricorne* pada Berbagai Warna Cahaya



Gambar 29. Rerata Jumlah Total Imago yang Hadir (Individu) Spesies Serangga *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae*, *S. zeamais*, *T. castaneum* dan *L. serricorne* pada Setiap Warna Cahaya

Faktor yang mempengaruhi ketertarikan enam spesies serangga hama pascapanen terhadap warna adalah panjang gelombang dari setiap warna. Arikawa *et al.* (1987) menjelaskan bahwa berdasarkan kemampuannya dalam menangkap dan merespon panjang gelombang, serangga terbagi menjadi dua kelompok utama yakni serangga trikromatik dan serangga dengan reseptor gelombang cahaya panjang. Serangga trikromatik merupakan kelompok serangga yang jumlahnya paling banyak di alam. Serangga trikromatik adalah serangga yang memiliki pigmen reseptor yang peka terhadap tiga warna monokrom yakni hijau, biru dan ultraviolet (UV). Kelompok serangga trikromatik peka terhadap cahaya dengan panjang gelombang yang pendek. Kelompok serangga yang kedua adalah serangga yang memiliki pigmen reseptor yang peka terhadap gelombang cahaya yang panjang. Kelompok serangga ini jumlahnya paling sedikit di alam dan peka terhadap warna merah, jingga dan kuning. Peitsch *et al.* (1992) juga mengemukakan bahwa beberapa jenis serangga memiliki reseptor yang mampu menangkap panjang gelombang pada kisaran warna hijau, biru dan ultraviolet dengan beberapa spesies juga mampu menangkap panjang gelombang dari warna merah.

Tabel 8. Panjang Gelombang Cahaya Tampak dan Ultraviolet

Spektrum Cahaya		Panjang Gelombang (nm)
Ultraviolet (UV)		200-379
	Ungu	380-444
	Nila	445-450
	Biru	451-495
Cahaya Tampak	Hijau	496-570
	Kuning	571-590
	Jingga	591-620
	Merah	621-750

Keterangan: nilai panjang gelombang berdasarkan Bruno dan Svoronos (2005) serta Starr (2005)

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa imago *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae* dan *T. castaneum* lebih banyak hadir pada warna biru sedangkan imago *S. zeamais* dan *L. serricornis* lebih banyak hadir pada warna ungu dan nila (Gambar 28). Warna biru, nila dan ungu merupakan warna dengan rerata jumlah imago yang hadir lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain (Gambar 29). Hal ini disebabkan karena warna biru, nila dan ungu merupakan

warna *near UV blue* (380-495 nm) yang panjang gelombangnya mendekati panjang gelombang yang dipancarkan oleh sinar UV (200-379 nm) (Tabel 8). Barghini dan Souza (2012) menyatakan bahwa sebagian besar serangga sensitif terhadap panjang gelombang yang berkisar antara 350-450 nm (UV-biru). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa enam spesies serangga hama pascapanen yang diujikan yakni *S. oryzae*, *S. zeamais*, *O. surinamensis*, *O. mercator*, *T. castaneum* dan *L. serricorne* diduga merupakan serangga trikromatik karena lebih tertarik untuk hadir pada warna biru, nila dan ungu.

Selain faktor genetik yang dikendalikan oleh reseptor panjang gelombang, ketertarikan serangga terhadap warna juga dipengaruhi oleh kondisi inang dan habitat spesies serangga. Reza dan Parween (2006) menyatakan bahwa serangga tertarik dengan warna yang menyerupai warna inangnya. Inang serangga hama pascapanen memiliki beragam warna yang didominasi oleh warna putih dan coklat. Namun, serangga hama pascapanen hidup pada bahan simpanan dengan kondisi yang minim dengan pencahayaan sehingga warna inang yang sesungguhnya tidak tampak atau gelap. Kondisi tersebut menyebabkan serangga hama pascapanen telah teradaptasi pada lingkungan dengan kondisi yang gelap. Hal ini diduga menjadi penyebab tingginya jumlah imago enam spesies serangga hama pascapanen pada warna biru, nila dan ungu. Warna biru, nila dan ungu merupakan warna dengan nilai kecerahan yang lebih rendah dibandingkan warna yang lain (Tabel 9). Semakin rendah nilai kecerahan suatu warna maka warna tersebut akan dikatakan semakin gelap.

Tabel 9. Nilai Kecerahan Setiap Warna Cahaya yang Digunakan pada Percobaan

Spektrum Cahaya	Nilai Kecerahan
Putih	100
Ungu	69
Nila	51
Biru	55
Hijau	61
Kuning	100
Jingga	94
Merah	90

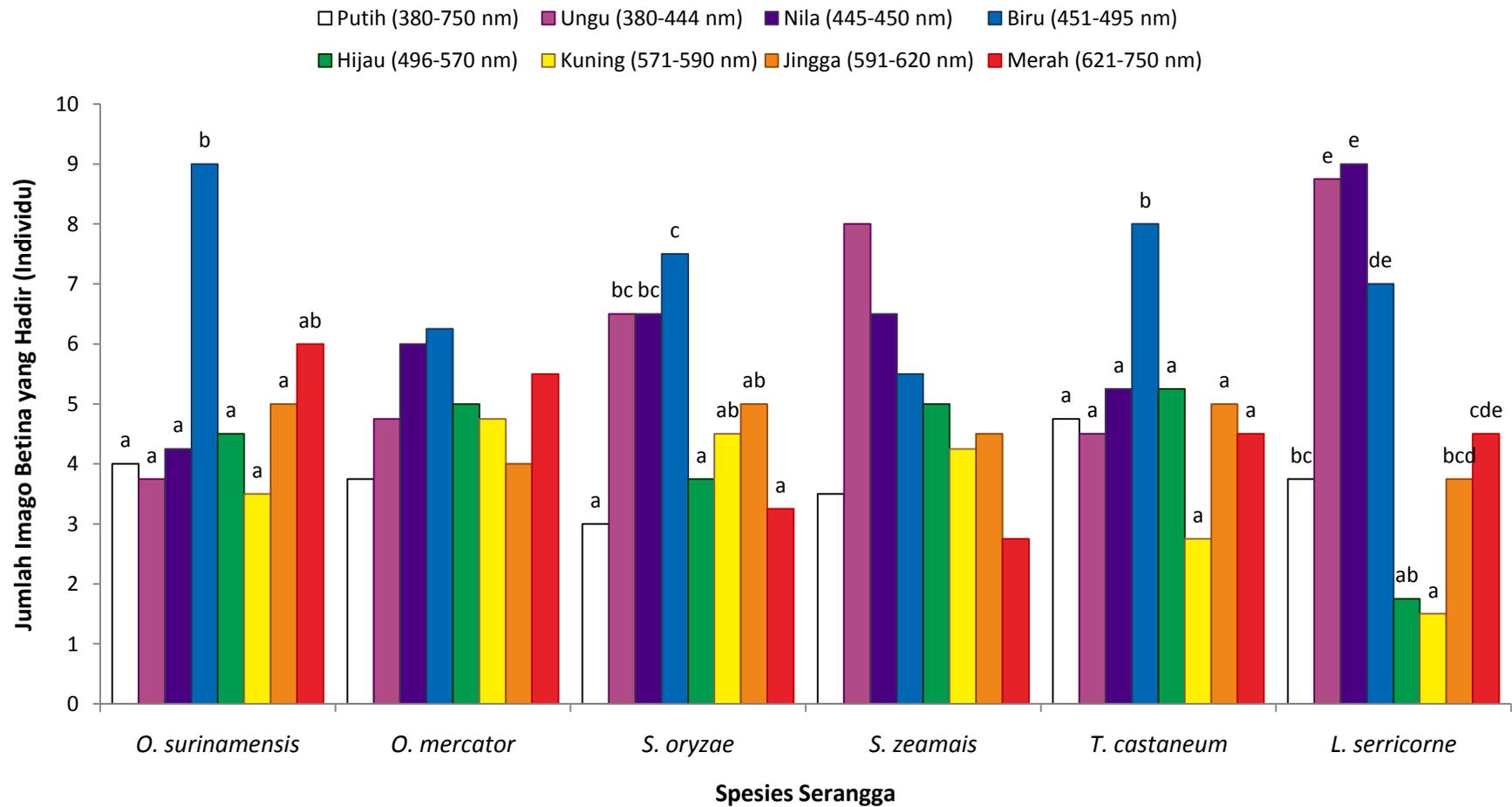
Keterangan: berdasarkan nilai *brightness* dalam kode digital *hue, saturation, brightness* (HSB) pada perangkat lunak CorelDRAW® X7

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa enam spesies serangga hama pascapanen yang diujikan memiliki ketertarikan terhadap warna yang berbeda. Dua spesies yang tergolong dalam famili yang berbeda yakni *O. surinamensis* dan *S. oryzae* atau *S. oryzae* dengan *T. castaneum* memiliki ketertarikan untuk hadir pada warna yang sama. Selain itu, terdapat pula dua spesies yang tergolong dalam famili yang sama yakni *O. surinamensis* dan *O. mercator* memiliki ketertarikan untuk hadir pada warna yang sama. Terdapat pula dua spesies yang tergolong dalam famili yang sama yakni *S. oryzae* dan *S. zeamais* namun memiliki ketertarikan untuk hadir pada warna yang berbeda. Hal ini diduga terjadi karena adanya keanekaragaman pigmen visual pada serangga hingga tingkat spesies. Wakakuwa *et al.* (2004) menyatakan bahwa pigmen visual yang terdapat pada setiap serangga berfungsi sebagai reseptor panjang gelombang yang berperan besar dalam menentukan preferensi serangga terhadap warna tertentu. Cross *et al.* (1976) menyampaikan bahwa dua serangga pada famili yang sama dapat memiliki preferensi warna yang berbeda, contohnya pada famili Curculionidae. Selain itu, Capinera dan Walmsley (1978) menyatakan bahwa preferensi serangga terhadap warna bahkan dapat berbeda pada setiap spesies.

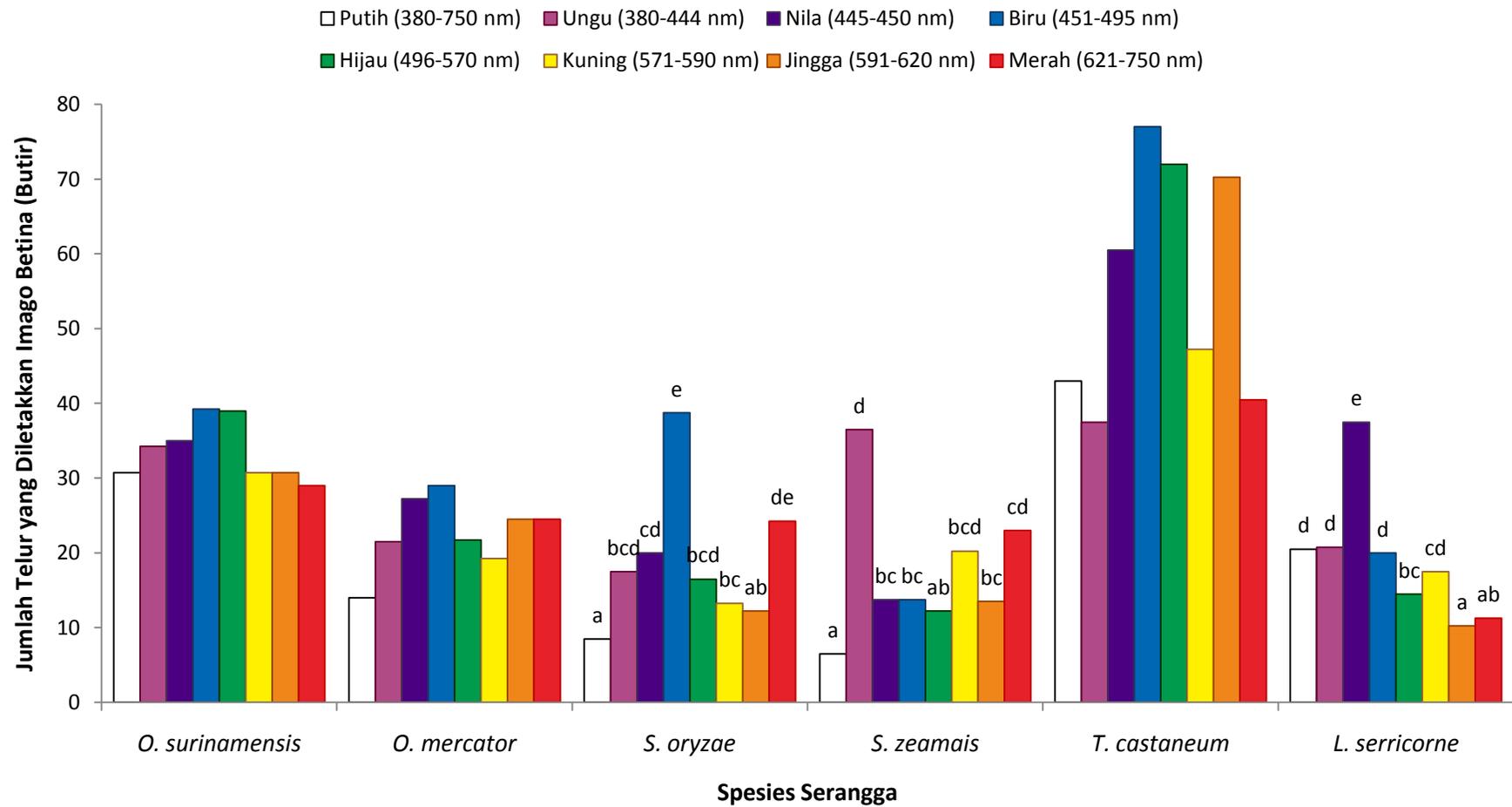
Tabel 10. Rerata Jumlah Imago Betina (Individu) dan Jumlah Telur yang Diletakkan (Butir) Spesies Serangga *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae*, *S. zeamais*, *T. castaneum* dan *L. serricorne* yang Hadir pada Berbagai Warna Cahaya

Spesies Serangga	Variabel Pengamatan	Perlakuan Warna Cahaya							
		Putih 380-750 nm	Ungu 380-444 nm	Nila 445-450 nm	Biru 451-495 nm	Hijau 496-570 nm	Kuning 571-590 nm	Jingga 591-620 nm	Merah 621-750 nm
<i>O. surinamensis</i>	Jumlah Betina	4,00 a	3,75 a	4,25 a	9,00 b	4,50 a	3,50 a	5,00 a	6,00 ab
	Jumlah Telur	30,75	34,25	35,00	39,25	39,00	30,75	30,75	29,00
<i>O. mercator</i>	Jumlah Betina	3,75	4,75	6,00	6,25	5,00	4,75	4,00	5,50
	Jumlah Telur	14,00	21,50	27,25	29,00	21,75	19,25	24,50	24,50
<i>S. oryzae</i>	Jumlah Betina	3,00 a	6,50 bc	6,50 bc	7,50 c	3,75 a	4,50 ab	5,00 ab	3,25 a
	Jumlah Telur ¹	8,50 a	17,50 bcd	20,00 cd	38,75 e	16,50 bcd	13,25 bc	12,25 ab	24,25 de
<i>S. zeamais</i>	Jumlah Betina ¹	3,50	8,00	6,50	5,50	5,00	4,25	4,50	2,75
	Jumlah Telur ¹	6,50 a	36,50 d	13,75 bc	13,75 bc	12,25 ab	20,25 bcd	13,50 bc	23,00 cd
<i>T. castaneum</i>	Jumlah Betina	4,75 a	4,50 a	5,25 a	8,00 b	5,25 a	2,75 a	5,00 a	4,50 a
	Jumlah Telur	43,00	37,50	60,50	77,00	72,00	47,25	70,25	40,50
<i>L. serricorne</i>	Jumlah Betina ²	3,75 bc	8,75 e	9,00 e	7,00 de	1,75 ab	1,50 a	3,75 bcd	4,50 cde
	Jumlah Telur ¹	20,50 d	20,75 d	37,50 e	20,00 d	14,50 bc	17,50 cd	10,25 a	11,25 ab

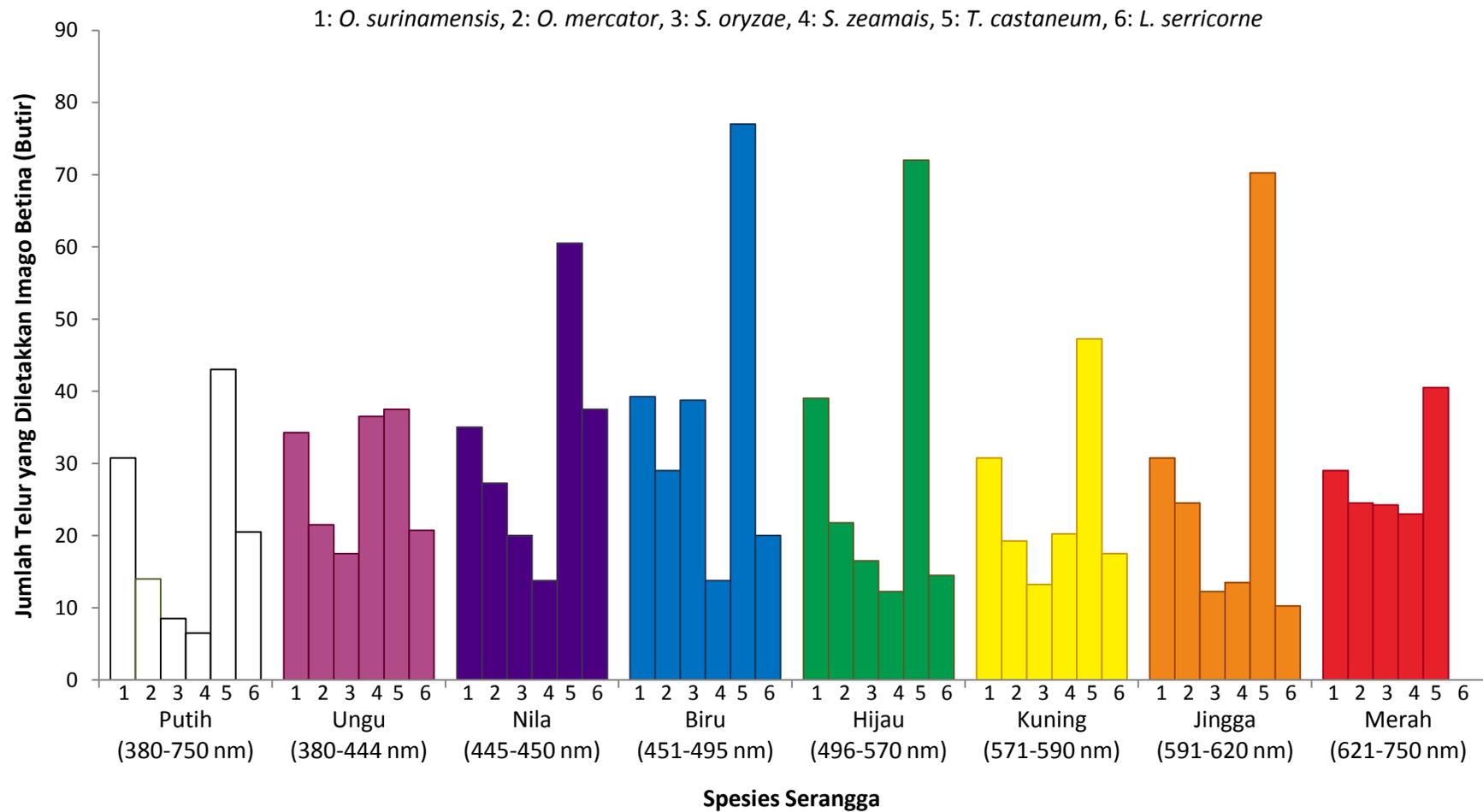
Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama (kiri-kanan) menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kesalahan 5%, ¹⁾ data ditransformasi dalam bentuk log(x) untuk kepentingan analisis, ²⁾ data ditransformasi dalam bentuk log(x+1) untuk kepentingan analisis



Gambar 30. Rerata Jumlah Imago Betina yang Hadir (Individu) Spesies Serangga *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae*, *S. zeamais*, *T. castaneum* dan *L. serricorne* pada Berbagai Warna Cahaya



Gambar 31. Rerata Jumlah Telur yang Diletakkan (Butir) Spesies Serangga *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae*, *S. zeamais*, *T. castaneum* dan *L. serricorne* pada Berbagai Warna Cahaya



Gambar 32. Rerata Jumlah Telur yang Diletakkan (Butir) Spesies Serangga *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae*, *S. zeamais*, *T. castaneum* dan *L. serricorne* pada Setiap Warna Cahaya

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa imago *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae* dan *T. castaneum* meletakkan telur lebih banyak pada warna biru sedangkan imago *S. zeamais* dan *L. serricornis* meletakkan telur lebih banyak pada warna ungu dan nila (Gambar 31). Hal ini disebabkan karena warna biru, nila dan ungu merupakan yang menarik lebih banyak imago khususnya imago betina untuk hadir. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa imago betina *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae* dan *T. castaneum* hadir lebih banyak pada warna biru sedangkan imago *S. zeamais* dan *L. serricornis* lebih banyak hadir pada warna ungu dan nila (Gambar 30). Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa terdapat hubungan korelasi positif antara jumlah imago betina enam spesies serangga hama pascapanen yang hadir dengan jumlah telur yang diletakkan (Tabel Lampiran 28).

4.2 Jumlah Telur dan Jumlah Keturunan Pertama (F₁) Enam Spesies Serangga Hama Pascapanen pada Berbagai Warna Cahaya

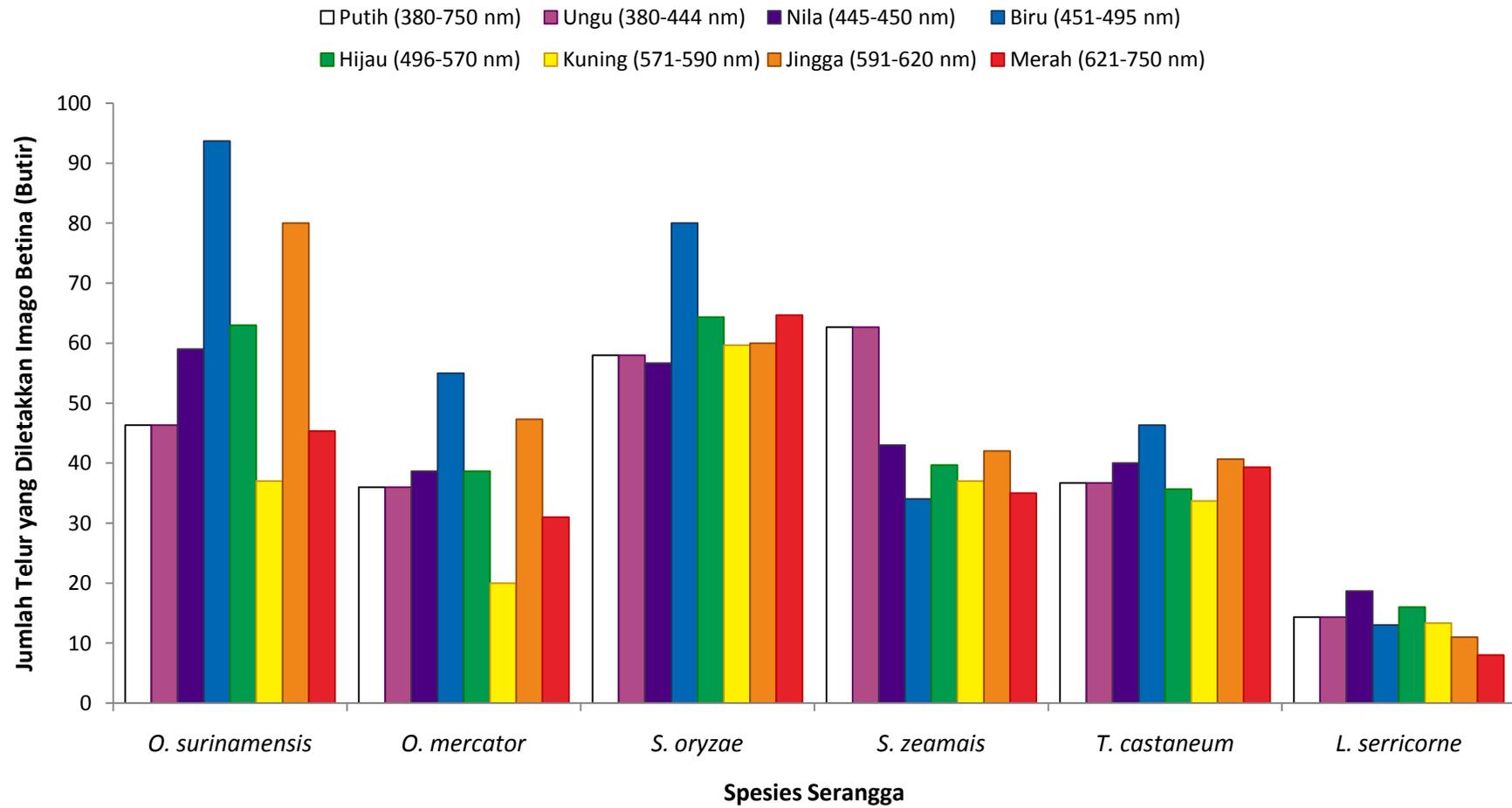
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa warna cahaya merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, ungu dan putih tidak berpengaruh terhadap jumlah telur dan keturunan pertama enam serangga hama pascapanen (Tabel Lampiran 16-27).

Faktor utama yang mempengaruhi ketertarikan serangga pada lingkungan tertentu adalah ketersediaan pakan. Pakan merupakan sumber energi untuk bergerak, kopulasi hingga meletakkan telur. Pakan juga digunakan oleh serangga untuk melancarkan sistem metabolismenya. Selain pakan, terdapat beberapa faktor lain yang dapat mempengaruhi ketertarikan serangga pada lingkungan tertentu salah satunya adalah warna dan panjang gelombang. Namun, pada penelitian ini perlakuan warna tidak berpengaruh terhadap variabel pengamatan jumlah telur dan jumlah keturunan pertama seluruh serangga uji yang digunakan pada penelitian dengan metode *no choice test*. Hal ini diduga terjadi karena warna bukan merupakan faktor utama serangga dalam menentukan lingkungan yang sesuai untuk tumbuh dan berkembang biak khususnya untuk waktu yang lama. Sjam (2004) menyatakan bahwa pakan merupakan faktor yang mempengaruhi serangga dalam memilih tempat berlindung dan bertelur. Selain itu, Curtis *et al.* (1974) menuturkan bahwa beberapa jenis serangga dapat hidup lebih lama dan dapat bertelur pada lingkungan dengan kondisi pakan yang sesuai.

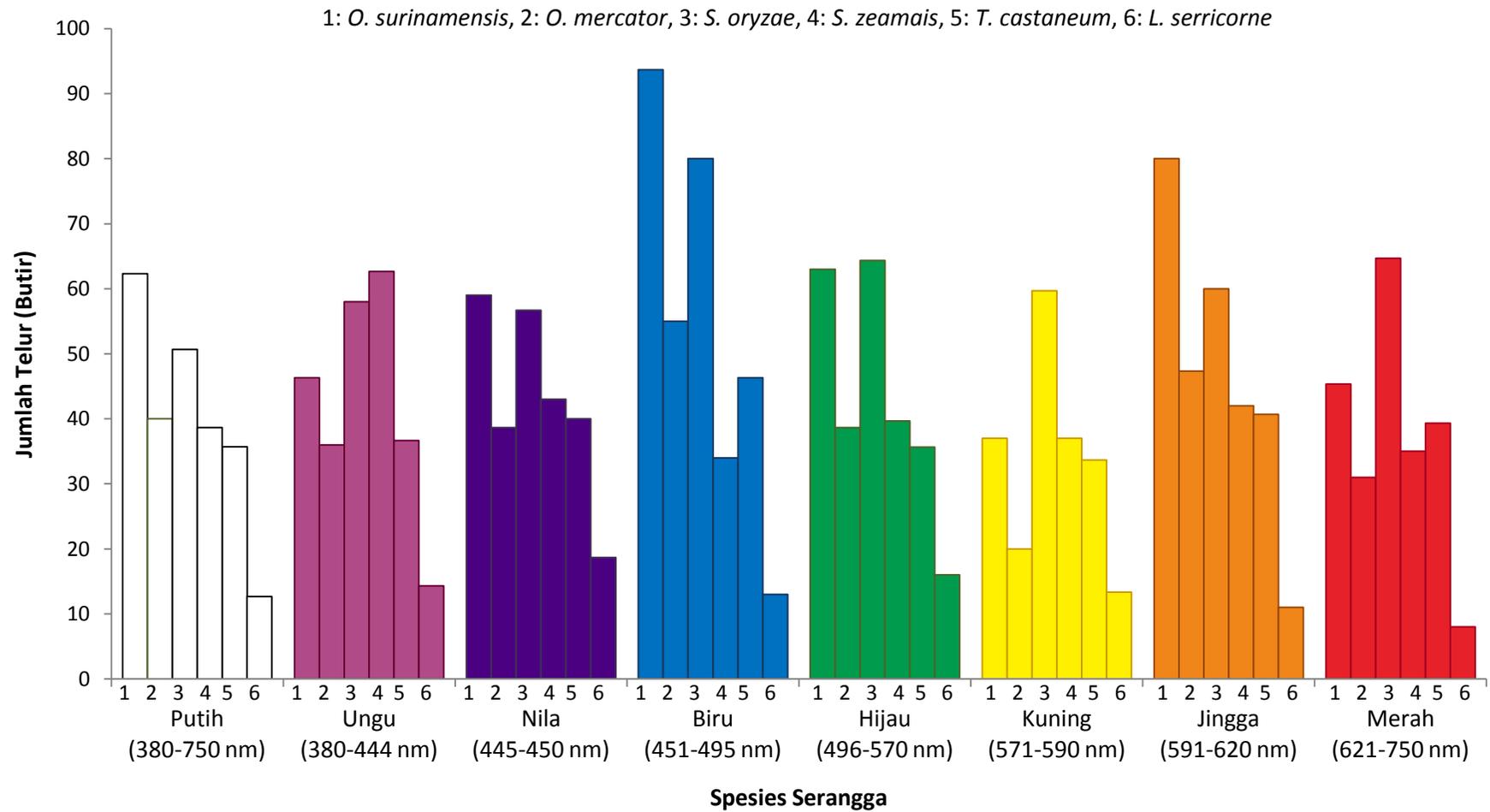
Tabel 11. Rerata Jumlah Telur (Butir) dan Jumlah Keturunan Pertama (Individu) Spesies *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae*, *S. zeamais*, *T. castaneum* dan *L. serricorne* pada Berbagai Warna Cahaya

Spesies	Variabel	Perlakuan Warna Cahaya							
		Putih	Ungu	Nila	Biru	Hijau	Kuning	Jingga	Merah
Serangga	Pengamatan	380-750 nm	380-444 nm	445-450 nm	451-495 nm	496-570 nm	571-590 nm	591-620 nm	621-750 nm
<i>O. surinamensis</i>	Jumlah Telur	46,33	46,33	59,00	93,67	63,00	37,00	80,00	45,33
	Jumlah F ₁	43,67	43,67	54,67	89,00	60,67	34,67	75,00	41,67
<i>O. mercator</i>	Jumlah Telur	36,00	36,00	38,67	55,00	38,67	20,00	47,33	31,00
	Jumlah F ₁	33,33	33,33	35,33	51,00	35,33	16,33	45,67	28,33
<i>S. oryzae</i>	Jumlah Telur	58,00	58,00	56,67	80,00	64,33	59,67	60,00	64,67
	Jumlah F ₁	54,67	54,67	52,67	77,33	61,33	56,33	58,67	62,00
<i>S. zeamais</i>	Jumlah Telur ¹	62,67	62,67	43,00	34,00	39,67	37,00	42,00	35,00
	Jumlah F ₁	55,67	55,67	40,00	32,00	36,00	33,67	34,00	31,33
<i>T. castaneum</i>	Jumlah Telur ¹	36,67	36,67	40,00	46,33	35,67	33,67	40,67	39,33
	Jumlah F ₁ ¹	33,33	33,33	37,00	40,33	33,33	32,67	36,67	37,33
<i>L. serricorne</i>	Jumlah Telur	14,33	14,33	18,67	13,00	16,00	13,33	11,00	8,00
	Jumlah F ₁	11,33	11,33	15,67	10,67	14,67	10,67	9,67	7,00

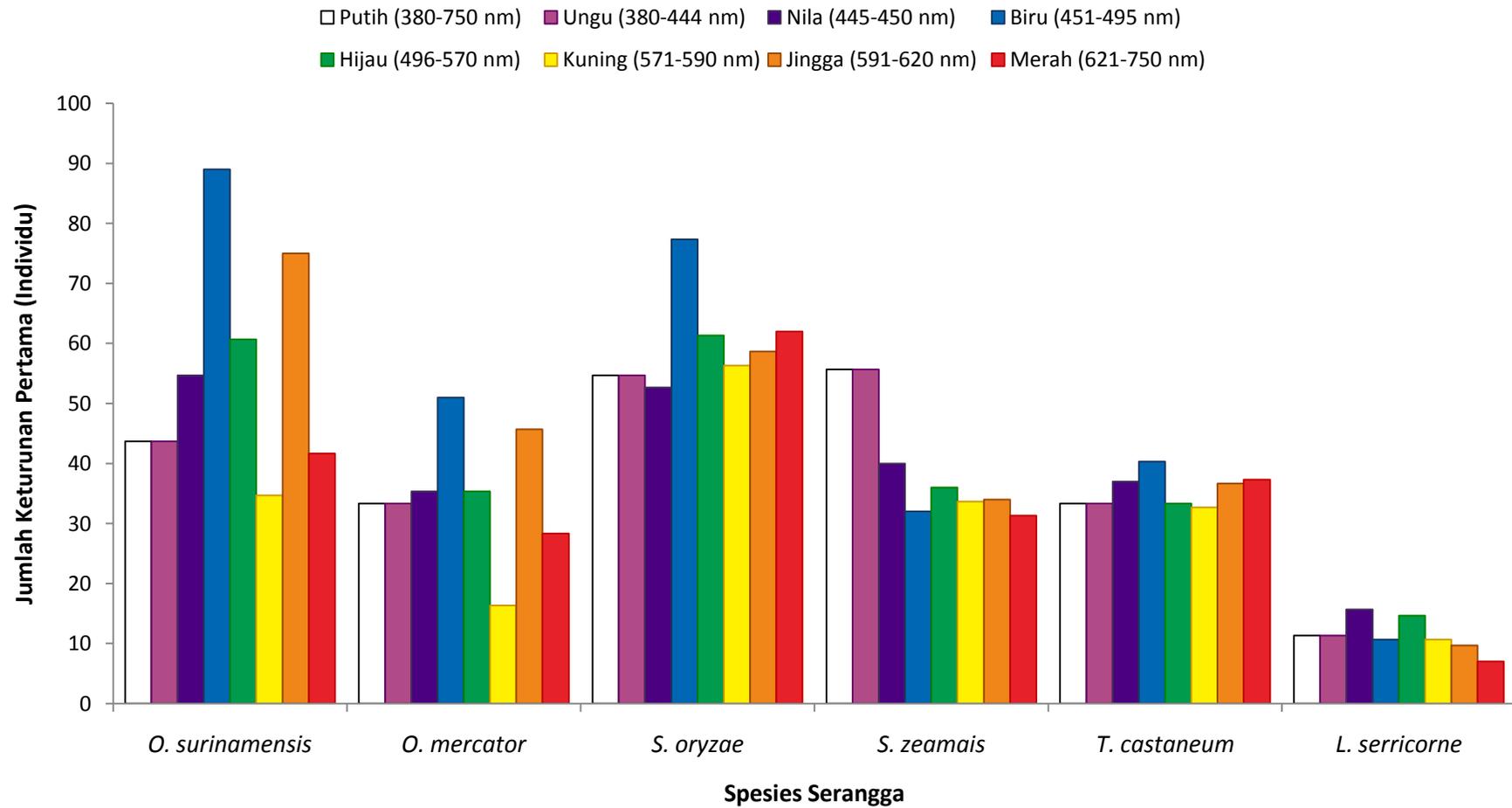
Keterangan: ¹ data ditransformasi dalam bentuk log(x) untuk kepentingan analisis



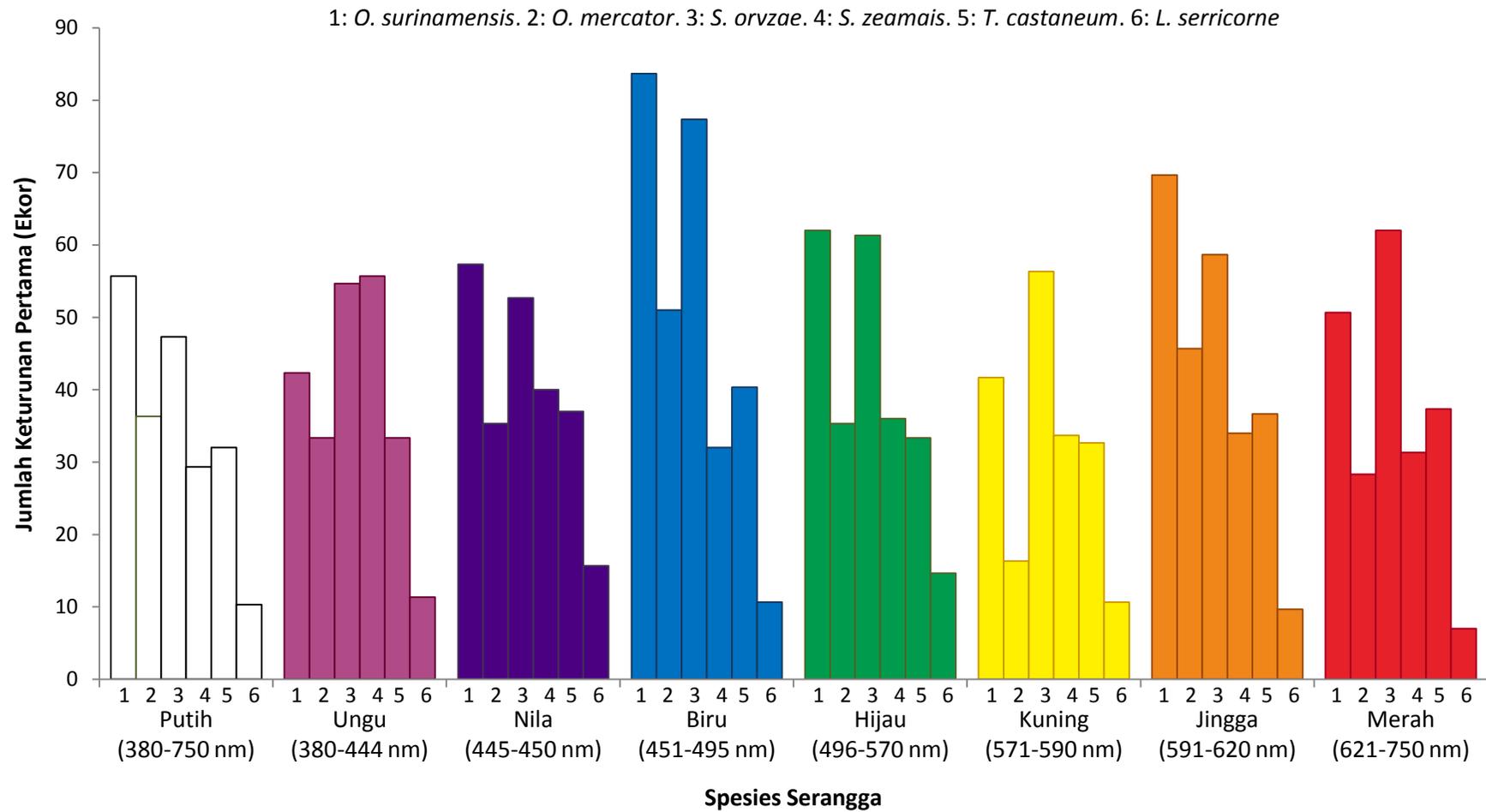
Gambar 33. Rerata Jumlah Telur yang Diletakkan (Butir) Spesies Serangga *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae*, *S. zeamais*, *T. castaneum* dan *L. serricorne* pada Berbagai Warna Cahaya



Gambar 34. Rerata Jumlah Telur yang Diletakkan (Butir) Spesies Serangga *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae*, *S. zeamais*, *T. castaneum* dan *L. serricorne* pada Setiap Warna Cahaya



Gambar 35. Rerata Jumlah Keturunan Pertama (Individu) Spesies Serangga *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae*, *S. zeamais*, *T. castaneum* dan *L. serricorne* pada Berbagai Warna Cahaya



Gambar 36. Rerata Jumlah Keturunan Pertama (Individu) Spesies Serangga *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae*, *S. zeamais*, *T. castaneum* dan *L. serricorne* pada Setiap Warna Cahaya

4.3 Pembahasan Umum

Hasil percobaan preferensi menunjukkan bahwa imago *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae* dan *T. castaneum* lebih banyak hadir pada warna biru sedangkan imago *S. zeamais* dan *L. serricorne* lebih banyak hadir pada warna ungu dan nila. Warna biru, nila dan ungu merupakan warna dengan rerata jumlah imago yang hadir lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini disebabkan karena warna biru, nila dan ungu merupakan warna *near UV blue* (380-495 nm) yang panjang gelombangnya mendekati panjang gelombang yang dipancarkan oleh sinar UV (200-379 nm). Barghini dan Souza (2012) menyatakan bahwa sebagian besar serangga sensitif terhadap panjang gelombang yang berkisar antara 350-450 nm (UV-biru).

Selain faktor genetik yang dikendalikan oleh reseptor panjang gelombang, ketertarikan serangga terhadap warna juga dipengaruhi oleh kondisi inang dan habitat spesies serangga. Reza dan Parween (2006) menyatakan bahwa serangga tertarik dengan warna yang menyerupai warna inangnya. Inang serangga hama pascapanen memiliki beragam warna yang didominasi oleh warna putih dan coklat. Namun, serangga hama pascapanen hidup pada bahan simpanan dengan kondisi yang minim dengan pencahayaan sehingga warna inang yang sesungguhnya tidak tampak atau gelap. Kondisi tersebut menyebabkan serangga hama pascapanen telah teradaptasi pada lingkungan dengan kondisi yang gelap. Hal ini diduga menjadi penyebab tingginya jumlah imago enam spesies serangga hama pascapanen pada warna biru, nila dan ungu. Warna biru, nila dan ungu merupakan warna dengan nilai kecerahan yang lebih rendah dibandingkan warna yang lain.

Hasil percobaan preferensi menunjukkan bahwa enam spesies serangga hama pascapanen yang diujikan memiliki ketertarikan terhadap warna yang berbeda. Terdapat dua spesies yang tergolong dalam famili yang berbeda namun memiliki ketertarikan untuk hadir pada warna yang sama. Selain itu, terdapat pula dua spesies yang tergolong dalam famili yang sama dan memiliki ketertarikan untuk hadir pada warna yang sama. Terdapat pula dua spesies yang tergolong dalam famili yang sama namun memiliki ketertarikan untuk hadir pada warna yang berbeda. Hal ini diduga terjadi karena adanya keanekaragaman pigmen

visual pada serangga hingga tingkat spesies. Wakakuwa *et al.* (2004) menyatakan bahwa pigmen visual yang terdapat pada setiap serangga berfungsi sebagai reseptor panjang gelombang yang berperan besar dalam menentukan preferensi serangga terhadap warna tertentu. Cross *et al.* (1976) menyampaikan bahwa dua serangga pada famili yang sama dapat memiliki preferensi warna yang berbeda, contohnya pada famili Curculionidae. Selain itu, Capinera dan Walmsley (1978) menyatakan bahwa preferensi serangga terhadap warna bahkan dapat berbeda pada setiap spesies.

Pada percobaan preferensi imago *O. surinamensis*, *O. mercator*, *S. oryzae* dan *T. castaneum* meletakkan telur lebih banyak pada warna biru sedangkan imago *S. zeamais* dan *L. serricorne* meletakkan telur lebih banyak pada warna ungu dan nila. Hal ini disebabkan karena warna biru, nila dan ungu merupakan yang menarik lebih banyak imago khususnya imago betina untuk hadir. Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa terdapat hubungan korelasi positif antara jumlah imago betina enam spesies serangga hama pascapanen yang hadir dengan jumlah telur yang diletakkan.

Hasil penelitian dengan metode *no choice test* menunjukkan bahwa warna cahaya merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, ungu dan putih tidak berpengaruh terhadap jumlah telur dan keturunan pertama enam serangga hama pascapanen. Hal ini diduga terjadi karena warna bukan merupakan faktor utama serangga dalam menentukan lingkungan yang sesuai untuk tumbuh dan berkembang biak khususnya untuk waktu yang lama. Sjam (2004) menyatakan bahwa pakan merupakan faktor yang mempengaruhi serangga dalam memilih tempat berlindung dan bertelur. Selain itu, Curtis *et al.* (1974) menuturkan bahwa beberapa jenis serangga dapat hidup lebih lama dan dapat bertelur pada lingkungan dengan kondisi pakan yang sesuai.