

#### IV. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

##### A. Jumlah Kumbang Kelapa Yang Terperangkap

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi atraktan berpengaruh nyata terhadap jumlah kumbang kelapa yang terperangkap (Lampiran 9). Atraktan serai wangi, seledri, nilam dan jahe menunjukkan jumlah kumbang kelapa yang terperangkap yang nyata lebih sedikit dibanding pada atraktan feromon sintetik. Antar atraktan serai wangi, seledri, nilam dan jahe menunjukkan jumlah kumbang kelapa yang terperangkap tidak berbeda nyata (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata Jumlah Kumbang Kelapa Yang Terperangkap  
Aplikasi ke-\*

Perlakuan	Aplikasi ke-*							Total (ekor/ petak)
	1	2	3	4	5	6	7	
Serai wangi	1,0 b	0,0 b	0,0 b	0,7 b	0,7 b	0,0 b	0,7 b	3,0 b
Seledri	1,3 b	0,0 b	0,0 b	0,3 b	0,0 b	0,0 b	0,3 b	2,0 b
Nilam	0,7 b	0,3 b	0,3 b	0,3 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	1,7 b
Jahe	0,7 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,3 b	0,0 b	0,0 b	1,0 b
Feromon sintetik	13,0 a	8,0 a	9,3 a	16,7 a	11,3 a	9,0 a	11,7 a	79,0 a

Keterangan : Nilai rerata perlakuan yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf  $\alpha=5\%$ .

\*Data ditransformasi menggunakan transformasi akar-kuadrat

Jumlah kumbang kelapa yang terperangkap pada setiap atraktan alami lebih sedikit dibanding pada atraktan feromon sintetik, hal ini diduga karena senyawa *metil eugenol* yang terdapat pada setiap atraktan alami bersifat sangat mudah menguap dan mudah hilang sehingga kumbang kelapa yang terperangkap menjadi sedikit. Menurut Mardani (2013) Kandungan dari serai yang utama adalah minyak atsiri dengan komponen *metil eugenol* 32-45 %. Menurut Salbiah

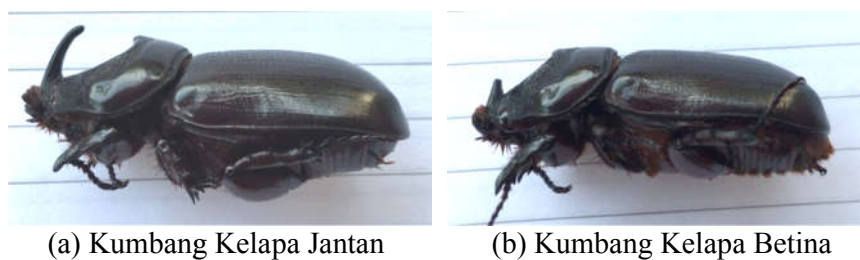
dkk., (2013) Atraktan seledri mengandung senyawa *metil eugenol*, tetapi kadar *metil eugenol* pada seledri belum ada dilaporkan. Senyawa pemikat serangga pada atraktan alami nilam adalah *eugenol*. Menurut Asih dkk., (2010) kandungan nilam berupa *eugenol* dapat digunakan sebagai pestisida nabati jenis atraktan yang berfungsi sebagai penarik serangga. Senyawa pemikat pada atraktan alami jahe yaitu *terpenoid*. Menurut Hegarty dkk., (2001) jahe memiliki metabolit sekunder utama berupa minyak atsiri, suatu campuran senyawa mudah menguap yang kebanyakan tergolong *terpenoid*. Sulistya (2016) menyatakan bahwa sifat mudah menguap dari *metil eugenol* menjadi salah satu kelemahan dari zat tersebut sebab pengaruh zat tersebut akan cepat hilang seiring dengan laju penguapannya yang sangat cepat, sehingga menjadi kurang efisien.

Pada atraktan feromon sintetik yang digunakan merupakan feromon agregasi. Feromon ini merupakan feromon tiruan dari feromon alami kumbang kelapa. Feromon ini dapat menarik dan mengumpulkan kumbang kelapa baik kumbang kelapa jantan maupun betina. Kumbang kelapa tersebut akan menganggap bahwa bau yang dikeluarkan feromon ini merupakan bau dari spesies mereka sehingga kumbang kelapa yang terperangkap menjadi lebih banyak. Wesi dkk., (2014) menyatakan bahwa feromon agregasi *etil-4 metil oktanoat* merupakan bahan yang mengantarkan serangga pada pasangan seksualnya, mangsanya, tanaman inang, dan tempat berkembang biaknya.

Jumlah kumbang kelapa yang terperangkap pada atraktan serai wangi, seledri, nilam dan jahe menunjukkan jumlah kumbang kelapa yang terperangkap tidak berbeda. Hal ini disebabkan senyawa pada atraktan alami serai wangi,

seledri, nilam dan jahe memiliki sifat yang sama yaitu bersifat *food lure*, artinya hanya kumbang kelapa jantan yang dapat merespon secara baik aroma dari senyawa tersebut, sehingga jumlah kumbang kelapa yang terperangkap pada setiap atraktan alami tidak berbeda. Menurut Handayani (2015) atraktan berbahan aktif *metil eugenol* ini tergolong kepada *Food lure* artinya serangga jantan akan datang tertarik untuk keperluan makan, serangga jantan akan mengkonsumsi *metil eugenol* untuk kemudian setelah diproses dalam tubuhnya melalui suatu metabolisme akan menghasilkan zat penarik (*sex pheromone*) bagi serangga betina yang sangat diperlukan pada proses perkawinan.

Kumbang kelapa jantan dan betina dapat dibedakan dengan cara melihat panjang cula dan bulu yang terdapat pada bagian ekor kumbang kelapa tersebut (Gambar 2). Menurut Pertami (2016) Kumbang kelapa memiliki sebuah tanduk (cula) yang menjadi ciri khasnya, cula kumbang jantan lebih panjang dari cula kumbang betina. Pertami (2016) menyatakan bahwa kumbang kelapa jantan tidak memiliki bulu pada bagian ujung abdomennya sedangkan yang kumbang kelapa betina mempunyai bulu yang tebal.



Gambar 1. Perbedaan kumbang kelapa jantan dan betina

Jumlah kumbang kelapa pada atraktan serai wangi, seledri, nilam dan jahe, lebih banyak memperoleh kumbang kelapa berkelamin jantan dibanding kumbang

kelapa berkelamin betina sedangkan pada atraktan feromon sintetik kumbang kelapa betina lebih banyak dibanding kumbang kelapa jantan. Persentase kumbang kelapa jantan yang terperangkap pada atraktan serai wangi, seledri dan jahe yaitu 100%, pada atraktan nilam yaitu 80% dan pada atraktan feromon sintetik yaitu 25% (Tabel 2).

Tabel 2. Persentase Kumbang Kelapa Jantan dan Betina Yang Terperangkap

Perlakuan	Jantan		Betina	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
Serai wangi	9	100 %	0	0 %
Seledri	6	100 %	0	0 %
Nilam	4	80 %	1	20 %
Jahe	3	100 %	0	0 %
Feromon sintetik	60	25 %	177	75 %

Jumlah kumbang kelapa jantan pada setiap atraktan lebih banyak dibanding kumbang kelapa betina disebabkan oleh senyawa *metil eugenol* pada atraktan alami serai wangi, seledri, nilam dan jahe diterjemahkan atau direspon secara normal hanya pada kumbang kelapa jantan. Hal tersebut yang menyebabkan kumbang kelapa yang terperangkap pada ferotrap atraktan serai wangi, seledri, nilam dan jahe merupakan kumbang kelapa berjenis kelamin jantan.

Pada feromon sintetik, jumlah kumbang kelapa jantan lebih sedikit dibanding kumbang kelapa betina. Herman (2012) menyatakan bahwa dengan penggunaan perangkap feromon, kumbang kelapa betina lebih banyak terperangkap dari kumbang kelapa jantan dengan perbandingan 20-40%, jantan 60-80 % betina. Santi dkk., (2008) menyatakan bahwa feromon sintetik (*etil-4 metil oktanoat*) dikembangkan untuk mengendalikan kumbang kelapa, feromon

ini dapat menarik 21–31% imago jantan dan 67–79% imago betina. Pada dasarnya umur kumbang betina lebih panjang dibanding kumbang kelapa jantan sehingga jumlah kumbang kelapa betina di lingkungan lebih banyak dibanding kumbang kelapa jantan. Menurut Pertami (2010) kumbang dewasa betina dapat hidup sampai 274 hari, sedangkan kumbang dewasa jantan dapat hidup sampai 192 hari. Witjaksono dkk., (2015) menyatakan bahwa dari beberapa penelitian diperoleh hasil bahwa umur kumbang betina lebih panjang dibanding kumbang jantan, sehingga kemungkinan jumlah individu betina di alam lebih banyak dibanding individu jantan. Hal tersebut menyebabkan jumlah kumbang kelapa betina yang terperangkap pada feromon sintetik lebih banyak dibanding kumbang kelapa jantan.

### **B. Bobot Kumbang Kelapa Yang Terperangkap**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi atraktan berpengaruh nyata terhadap bobot individu kumbang kelapa yang terperangkap (Lampiran 10). Pada aplikasi ke-1 dan 7 menunjukkan bahwa atraktan seledri memperoleh bobot individu kumbang kelapa yang terperangkap lebih tinggi dibanding atraktan alami lain dan atraktan feromon sintetik. Pada aplikasi ke-2 dan 3 menunjukkan atraktan nilam memperoleh bobot individu kumbang kelapa yang terperangkap lebih tinggi dibanding atraktan alami lain dan atraktan feromon sintetik. Pada aplikasi ke-4 menunjukkan bahwa semua atraktan memperoleh bobot individu kumbang kelapa yang terperangkap tidak berbeda, kecuali pada atraktan jahe. Pada aplikasi ke-5 menunjukkan bahwa atraktan serai wangi, jahe dan atraktan feromon sintetik

memperoleh bobot individu kumbang kelapa yang terperangkap tidak berbeda, kecuali pada atraktan seledri dan nilam. Pada aplikasi ke-6 menunjukkan bahwa atraktan feromon sintetik memperoleh bobot individu kumbang kelapa yang terperangkap lebih tinggi dibanding atraktan alami. Pada rerata total aplikasi ke 1-7 menunjukkan bahwa atraktan seledri dan nilam memperoleh bobot individu kumbang kelapa yang terperangkap lebih tinggi dibanding atraktan alami lain dan atraktan feromon sintetik (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata Bobot Individu Kumbang Kelapa Yang Terperangkap

Perlakuan	Aplikasi ke-*							Rerata (g)
	1	2	3	4	5	6	7	
Serai wangi	4,0 c	0.0 c	0.0 c	5.5 a	6.0 a	0.0 b	6.4 b	5.4 b
Seledri	8,6 a	0.0 c	0.0 c	6.5 a	0.0 b	0.0 b	6.5 a	7.2 a
Nilam	5,0 bc	9.1 a	7.5 a	5.0 a	0.0 b	0.0 b	0.0 d	6.6 a
Jahe	5,7 b	0.0 c	0.0 c	0.0 b	5.4 a	0.0 b	0.0 d	5.6 b
Feromon sintetik	5,2 bc	5.1 b	5.3 b	5.3 a	5.5 a	4.6 a	4.9 c	5.1 b

Keterangan : Nilai rerata perlakuan yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf  $\alpha=5\%$ .

\*Data ditransformasi menggunakan transformasi akar-kuadrat

Perbedaan bobot kumbang kelapa yang terperangkap pada setiap aplikasi atraktan disebabkan oleh tingkat keaktifan dan ukuran dari setiap kumbang kelapa tersebut. Yustina dkk., (2011) menyatakan perbedaan perilaku makan berpengaruh terhadap biomassa kumbang kelapa, selain itu ukuran tubuh kumbang kelapa dapat mempengaruhi biomassa kumbang kelapa, semakin besar ukuran tubuh kumbang kelapa maka biomassa yang didapat juga semakin tinggi. Hal tersebut menyebabkan bobot kumbang kelapa yang terperangkap pada setiap atraktan dan feromon sintetik berbeda-beda.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi atraktan berpengaruh nyata terhadap bobot total kumbang kelapa yang terperangkap

(Lampiran 11). Atraktan serai wangi, seledri, nilam dan jahe menunjukkan bobot total kumbang kelapa yang terperangkap yang nyata lebih rendah dibanding pada atraktan feromon sintetik. Antar atraktan serai wangi, seledri, nilam dan jahe menunjukkan bobot total kumbang kelapa yang terperangkap tidak berbeda nyata (Tabel 4).

Tabel 4. Rerata Bobot Total Kumbang Kelapa Yang Terperangkap

Perlakuan	Aplikasi ke-*							Total (g/petak)
	1	2	3	4	5	6	7	
Serai wangi	4,2 b	0,0 b	0,0 b	3,6 b	4,0 b	0,0 b	4,2 b	16,0 b
Seledri	11,5 b	0,0 b	0,0 b	2,2 b	0,0 b	0,0 b	2,2 b	15,8 b
Nilam	3,3 b	3,0 b	2,5 b	1,7 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	10,5 b
Jahe	3,8 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	1,8 b	0,0 b	0,0 b	5,6 b
Feromon sintetik	67,6 a	40,0 a	48,8 a	85,1 a	56,5 a	43,7 a	55,8 a	397,5 a

Keterangan : Nilai rerata perlakuan yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf  $\alpha=5\%$ .

\*Data ditransformasi menggunakan transformasi akar-kuadrat

Bobot total kumbang kelapa yang terperangkap pada atraktan serai wangi, seledri, nilam dan jahe lebih rendah dibanding pada atraktan feromon sintesis. Hal tersebut disebabkan oleh jumlah kumbang kelapa yang terperangkap pada atraktan alami lebih sedikit dibanding pada atraktan feromon sintetik. Semakin banyak jumlah kumbang yang terperangkap maka semakin tinggi bobot kumbang kelapa yang terperangkap, sebaliknya jika jumlah kumbang yang terperangkap sedikit maka bobot kumbang yang terperangkap akan rendah. Alouw (2007) menyatakan bahwa tingkat keberhasilan penggunaan feromon atau atraktan dipengaruhi oleh kepekaan, jumlah penerima, dan bahan kimia yang dibebaskan per-satuan waktu, penguapan bahan kimia, kecepatan angin dan temperatur.

Pada atraktan feromon sintetik jumlah kumbang kelapa yang terperangkap lebih banyak dibanding pada atraktan alami sehingga bobot kumbang kelapa yang diperoleh pada atraktan feromon sintetik lebih tinggi dibanding atraktan alami. Hal ini diduga karena kandungan *etil-4 metil oktanoat* pada atraktan feromon sintetik berperan sebagai komponen utama pemikat kumbang kelapa, sehingga banyak yang terperangkap ke dalam ferotrap. Menurut Santi., dkk (2008) daya tarik paling utama dari perangkap (ferotrap) terhadap kumbang kelapa dewasa ialah feromon sintetik *etil-4 metil oktanoat*.

### **C. Panjang Kumbang Kelapa Yang Terperangkap**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi atraktan berpengaruh nyata terhadap panjang kumbang kelapa yang terperangkap (Lampiran 12). Pada aplikasi ke-1 menunjukkan bahwa atraktan seledri memperoleh panjang kumbang kelapa yang terperangkap lebih besar dibanding atraktan alami lain dan atraktan feromon sintetik. Pada aplikasi ke-2 dan 3 menunjukkan atraktan nilam memperoleh panjang kumbang kelapa yang terperangkap lebih panjang dibanding atraktan alami lain dan atraktan feromon sintetik. Pada aplikasi ke-4 menunjukkan bahwa semua atraktan memperoleh panjang kumbang kelapa yang terperangkap tidak berbeda, kecuali pada atraktan jahe. Pada aplikasi ke-5 dan 7 menunjukkan bahwa atraktan serai wangi memperoleh panjang kumbang kelapa yang terperangkap lebih panjang dibanding atraktan alami lain dan atraktan feromon sintetik. Pada aplikasi ke-6 menunjukkan bahwa atraktan feromon sintetik memperoleh panjang kumbang kelapa yang terperangkap lebih panjang dibanding



atraktan alami. Pada rerata total aplikasi ke 1-7 menunjukkan bahwa atraktan seledri dan nilam memperoleh panjang kumbang yang terperangkap lebih panjang dibanding atraktan alami lain dan atraktan feromon sintetik (Tabel 5).

Tabel 5. Rerata Panjang Kumbang Kelapa Yang Terperangkap

Perlakuan	Aplikasi ke-*							Rerata (cm)
	1	2	3	4	5	6	7	
Serai wangi	4,20 b	0,00 c	0,00 c	4,40 a	4,96 a	0,00 b	5,29 a	4,71 b
Seledri	5,21 a	0,00 c	0,00 c	4,91 a	0,00 d	0,00 b	5,12 b	5,08 a
Nilam	4,62 b	5,42 a	5,41 a	5,00 a	0,00 d	0,00 b	0,00 d	5,11 a
Jahe	4,51 b	0,00 c	0,00 c	0,00 b	4,80 b	0,00 b	0,00 d	4,66 b
Feromon sintetik	4,31 b	4,29 b	4,35 b	4,43 a	4,44 c	4,26 a	4,31 c	4,34 c

Keterangan : Nilai rerata perlakuan yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf  $\alpha=5\%$ .

\*Data ditransformasi menggunakan transformasi akar-kuadrat

Kumbang kelapa yang terperangkap pada setiap perlakuan merupakan kumbang kelapa dewasa. Hal tersebut diketahui dari panjang kumbang kelapa yang terperangkap tersebut memiliki panjang berkisar 4,3-5,1 cm. Menurut Pertami (2016) kumbang kelapa dewasa berwarna hitam kecokelatan dan berukuran cukup besar, panjangnya sekitar 3,0-5,0 cm dan lebar sekitar 2,0-3,0 cm.

Panjang kumbang kelapa yang terperangkap pada atraktan serai wangi, seledri, nilam dan jahe merupakan kumbang kelapa yang berukuran lebih panjang dibanding pada atraktan feromon sintetis. Hal tersebut disebabkan atraktan serai wangi, seledri, nilam dan jahe lebih banyak memperoleh kumbang kelapa jantan, ukuran kumbang kelapa jantan umumnya lebih panjang dibanding kumbang

kelapa betina. Menurut Apriyaldi (2015) pupa kumbang kelapa jantan panjangnya sekitar 3-5 cm, sedangkan pupa kumbang kelapa betina agak pendek.

#### D. Jumlah Makroorganisme Lain Yang Terperangkap

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi atraktan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah makroorganisme lain yang terperangkap (Lampiran 13). Atraktan serai wangi, seledri, nilam dan jahe menunjukkan jumlah makroorganisme lain yang terperangkap tidak berbeda nyata dengan atraktan feromon sintetis. Antar atraktan serai wangi, seledri, nilam dan jahe menunjukkan jumlah makroorganisme yang terperangkap tidak berbeda nyata (Tabel 5).

Tabel 6. Rerata Jumlah Makroorganisme Lain Yang Terperangkap

Perlakuan	Aplikasi ke-*							Total (ekor/petak)
	1	2	3	4	5	6	7	
Serai wangi	0,3 a	9,3 a	0,3 a	0,0 a	0,3 a	0,3 a	0,3 a	11,0 a
Seledri	0,3 a	21,7 a	0,3 a	0,3 a	0,3 a	0,0 a	0,0 a	23,0 a
Nilam	0,7 a	13,0 a	0,0 a	0,0 a	0,3 a	0,3 a	0,0 a	14,3 a
Jahe	0,7 a	13,7 a	0,0 a	1,0 a	0,3 a	0,0 a	0,0 a	15,7 a
Feromon sintetis	0,0 a	15,7 a	0,7 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	16,3 a

Keterangan : Nilai rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan sidik ragam dengan taraf  $\alpha=5\%$ .

\*Data ditransformasi menggunakan transformasi akar-kuadrat

Makroorganisme lain yang terperangkap pada atraktan alami serai wangi, seledri, nilam, jahe dan feromon sintetis yaitu makroorganisme dari ordo Isoptera, Coleoptera, Hymenoptera dan Lepidoptera (Gambar 3). Makroorganisme ordo Isoptera, Coleoptera, Hymenoptera dan Lepidoptera mengira senyawa *metil eugenol* pada atraktan serai wangi, seledri, nilam dan jahe merupakan suatu sinyal

yang dikeluarkan oleh spesies mereka sehingga membuat mereka tertarik untuk datang masuk ke dalam ferotrap atraktan alami. Suhara (2010) menyatakan bahwa serangga ordo Hymenoptera, dan Isoptera, banyak diantara serangga-serangga ini mengeluarkan berbagai macam feromon, ada yang mengeluarkan perilaku peringatan bahaya (alarm), perilaku kawin, perilaku mencari makanan, dan lain-lain, pada anggota-anggota lain spesiesnya.

Pada atraktan feromon sintetik tidak terdapat makroorganisme yang terperangkap, karena pada atraktan feromon sintetik senyawa *etil-4 metil oktanoat* berperan sebagai pemikat kumbang kelapa saja sehingga tidak menarik makroorganisme lain kecuali kumbang kelapa. Menurut Setyawati dan Khoirul (2011) menyatakan bahwa feromon adalah suatu zat kimia yang sangat spesifik dan jumlahnya sangat sedikit disekresi oleh serangga sebagai alat komunikasi dengan serangga lain yang sejenis. Namun, pada aplikasi ke-2, atraktan serai wangi, seledri, nilam, jahe dan atraktan feromon sintetik memperoleh makroorganisme lain yaitu makroorganisme ordo Isoptera. Hal ini disebabkan pada aplikasi ke-2 terjadi hujan, sehingga kondisi sarang makroorganisme ordo Isoptera tersebut menjadi lembab, kondisi tersebut membuat mereka terbang keluar dari sarangnya dan terperangkap masuk ke dalam ferotrap. Hasan (2017) menyatakan bahwa serangga ordo Isoptera (laron) akan keluar dari sarangnya secara berbondong-bondong pada awal musim penghujan sehingga seringkali menjadi pertanda perubahan ke musim penghujan dipetang hari dan beterbangan mendekati cahaya.



(a) Isoptera

(b) Coleoptera



(c) Hymenoptera

(d) Lepidoptera

Gambar 2. Makroorganisme lain Yang Terperangkap