

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Gambaran lokasi penelitian

RSUD Mangusada merupakan rumah sakit milik Pemerintah Kabupaten Badung yang berlokasi di Kelurahan Kapal, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. Rumah sakit ini termasuk dalam katagori Rumah Sakit Umum Daerah Tipe B, yang memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat. Sebagai fasilitas kesehatan rujukan tingkat kabupaten, RSUD Mangusada dilengkapi dengan berbagai layanan unggulan serta sarana penunjang yang memadai.

RSUD Mangusada merupakan salah satu rumah sakit umum milik Pemerintah Kabupaten Badung yang berstatus sebagai rumah sakit tipe B non-pondidikan. Rumah sakit ini menjadi rujukan utama bagi masyarakat Kabupaten Badung dan sekitarnya dalam pelayanan kesehatan.

RSUD Mangusada memiliki berbagai unit pelayanan medis, termasuk instalasi rawat jalan, instalasi rawat inap, instalasi bedah, serta instalasi farmasi, laboratorium dan sanitasi. Rumah sakit ini dilengkapi dengan sarana dan prasarana yang mendukung kegiatan pelayanan medis maupun non medis, dengan jumlah kunjungan pasien yang tinggi setiap harinya. Aktivitas pelayanan yang padat berpotensi meningkatkan produksi limbah dan sisa makanan, sehingga dapat menciptakan kondisi lingkungan yang mendukung berkembangbiakan serangga termasuk kecoa.

Dalam upaya menjaga sanitasi dan pengelolaan limbah domestik, RSUD Mangusada memiliki 40 buah *septic tank* yang tersebar di berbagai titik fasilitas rumah sakit. Seluruh *septic tank* tersebut berada dalam kondisi baik dan rutin dilakukan pemeliharaan untuk memastikan fungsi optimal dalam proses pengolahan limbah domestik.

Selain itu, rumah sakit ini juga dilengkapi dengan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang berlokasi di areal belakang kompleks rumah sakit, dekat dengan zona pelayanan teknis. IPAL ini berfungsi untuk mengolah limbah cair medis dan non medis sebelum dibuang ke lingkungan, sesuai standar yang ditetapkan oleh peraturan pemerintah.

Dalam upaya menjaga sanitasi dan pengendalian vektor, RSUD Mangusada telah menerapkan berbagai prosedur pengendalian hama dan pemeliharaan kebersihan lingkungan rumah sakit. Namun demikian, saat penelitian dilaksanakan keberadaan kecoa terutama spesies *Periplaneta americana* masih ditemukan di beberapa titik strategis seperti area dapur, gudang logistik, serta ruang penyimpanan limbah domestik. Hal ini menjadikan areal *septic tank* tersebut relevan sebagai tempat uji efektivitas penggunaan *Maxforce Forte 0,05 Gel* terhadap daya bunuh kecoa Amerika (*Periplaneta americana*).

2. Karakteristik objek penelitian

Objek penelitian dalam studi ini adalah kecoa Amerika (*Periplaneta americana*), yaitu salah satu spesies kecoa yang paling umum ditemukan di lingkungan rumah sakit, terutama pada area dengan kelembapan tinggi, sumber makanan melimpah dan pencahayaan yang minim. Kecoa jenis ini dikenal memiliki kemampuan bertahan hidup yang tinggi serta menjadi vektor mekanik berbagai

jenis bakteri patogen, jamur dan parasit yang dapat menyebabkan infeksi nosokomial jika tidak dikendalikan secara optimal.

Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*) memiliki ciri morfologi berukuran besar, dengan panjang tubuh dewasa sekitar 3 hingga 4 cm, berwarna coklat kemerahan, dan memiliki sayap yang menutupi seluruh abdomen. Kecoa jantan dan betina keduanya dapat terbang, meskipun jarang melakukannya dalam kondisi normal. Spesies ini aktif pada malam hari (*nokturnal*) dan memiliki kemampuan bersembunyi di celah sempit, saluran air dan area gelap lainnya. Siklus hidup kecoa Amerika dimulai dari telur (*ooteka*), nimfa, hingga dewasa, dengan waktu pertumbuhan dari nimfa hingga dewasa sekitar 6 bulan dalam kondisi lingkungan yang mendukung.

Maxforce 0,05 Gel adalah insektisida berbentuk gel yang diformulasikan khusus untuk mengendalikan vektor kecoa secara efektif. Produk ini mengandung 0,05 sebagai bahan aktif utamanya. *Fipronil* adalah insektisida yang bekerja dengan cara mengganggu sistem saraf serangga, efektif membasmi kecoa melalui kontak langsung maupun konsumsi umpan. Produk ini dirancang untuk memberikan kontrol cepat terhadap infestasi kecoa, termasuk spesies yang sulit dikendalikan. Salah satu keunggulan dari *Maxforce Forte Gel* adalah efek domino atau transfer antar individu (*secondary kill*), di mana kecoa yang terpapar gel dapat menyebarkan racun kepada kecoa lain melalui kontak sosial seperti kanibalisme, grooming, atau kontak dengan feses. Efek ini meningkatkan efisiensi pengendalian tanpa harus mengandalkan paparan langsung semua individu terhadap umpan.

Dalam penelitian ini, *Maxforce Forte 0,05 Gel* digunakan dengan variasi dosis tertentu untuk mengetahui efektivitas daya bunuhnya terhadap kecoa Amerika

(*Periplaneta americana*). Pengaplikasian dilakukan di area uji coba, kemudian diamati respons kecoa dengan menghitung jumlah kematiannya dalam periode waktu tertentu (7 hari). Gel ini dipilih karena dinilai aman digunakan di lingkungan rumah sakit, tidak menimbulkan bau menyengat dan tidak menyebabkan kontaminasi udara.

Pengaplikasian *Maxforce 0,05 Gel* dalam penelitian ini adalah di sekitar *septic tank*. *Maxforce 0,05 Gel* dioleskan secara tipis pada sudut-sudut luar dan dalam ruang penutup *septic tank*, Pinggiran lantai atau dinding bak kontrol, Area gelap dan lembap yang sering menjadi jalur atau sarang kecoa. Gel ini tidak dimasukkan langsung ke dalam limbah *septic tank*, melainkan digunakan di area sekitar untuk mencegah atau mengendalikan infestasi hama, khususnya kecoa yang bisa berkembang biak di area lembap.

3. Suhu udara dan kelembaban lingkungan selama pelaksanaan penelitian

Berdasarkan hasil pengukuran suhu dan kelembaban lingkungan di lokasi penelitian diperoleh data seperti pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2
Hasil Pengukuran Suhu Udara dan Kelembaban Lingkungan
di Lokasi Penelitian

No	Hari	Suhu (°C)	Kelembaban (%RH)
1	Ke-1	30,1	74,0
2	Ke-2	31,2	72,0
3	Ke-3	30,5	74,3
4	Ke-4	31,3	72,8
5	Ke-5	30,2	73,9
6	Ke-6	31,3	72,3
7	Ke-7	30,7	74,2
Rata-rata		30,7	73,4

Berdasarkan tabel 2, suhu terendah di lokasi penelitian selama 7 hari pengukuran adalah 30,1°C dan tertinggi adalah 31,3°C dengan rata rata suhu rata-rata 30,7°C sedangkan kelembaban udara terendah adalah 73,0 % dan kelembaban tertinggi mencapai 74,3% dengan rata-rata kelembaban mencapai mencapai 73,4%.

4. Jumlah kematian kecoa dalam pengaplikasian masing-masing dosis *Maxforce Forte 0,05 Gel*

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 5 Mei 2025 hingga 11 Mei 2025 (masa observasi) di area *septic tank* RSUD Mangusada, Kabupaten Badung. Jumlah titik pengaplikasian adalah 20 titik dan 1 titik sebagai kontrol. Data yang diperoleh merupakan hasil pengamatan terhadap efektivitas *Maxforce 0,05 Gel* dalam membunuh kecoa dengan pemberian tiga variasi dosis, yaitu 50 mg/m², 60 mg/m², dan 70 mg/m² dan kelompok kontrol. Berikut adalah hasil observasi jumlah kematian kecoa Amerika (*Periplaneta americana*) pada masing-masing titik pengaplikasina dan kontrol seperti pada table 3 berikut:

Tabel 3
Hasil Observasi Jumlah Kematian Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*)
yang Mati Selama Tujuh Hari Pengaplikasin Dosis *Maxforce 0,05 Gel*

Dosis <i>Maxforce</i> <i>0,05 Gel</i>	Jumlah Kematian Kecoa Amerika (<i>Periplaneta americana</i>)							Jumlah Total	Persentase (%)
	Hari ke-								
	1	2	3	4	5	6	7		
50 mg/m ²	7	5	5	3	3	1	0	24	25,26
60 mg/m ²	8	5	6	2	4	2	1	28	29,47
70 mg/m ²	10	6	8	5	6	4	3	42	44,21
Kontrol	0	0	0	1	0	0	0	1	1,06
Jumlah	25	16	19	11	13	7	4	95	100

Berdasarkan Tabel 3 dapat dijelaskan bahwa total kematian kecoa selama tujuh hari observasi tertinggi adalah pada dosis *Maxforce 0,05 Gel* 70 mg/m² yaitu 42 ekor (44,21%) dan terendah pada dosis 50 mg/m² yaitu sebanyak 24 ekor (25,26%) sedangkan jumlah kematian pada pengaplikasian dosis 60 mg/m² adalah 42 ekor (29,47%).

5. Hasil analisis data

a. Uji normalitas data

Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan terlebih dahulu terhadap jumlah data jumlah kecoa yang mati pada masing-masing dosis perlakuan maupun pada kontrol sebagai langkah awal sebelum melanjutkan ke uji *berikutnya*. Uji normalitas dilakukan menggunakan metode *Shapiro-Wilk* (karena jumlah sampel kurang dari 50) melalui aplikasi SPSS. Berikut adalah hasil uji normalitas data jumlah kematian kecoa pada masing-masing dosis perlakuan maupun kontrol seperti tertera pada Tabel 4 berikut::

Tabel 4
Hasil Uji Normalitas Data Jumlah Kematian Keco Amerika (*Periplaneta americana*) yang Mati Selama Tujuh Hari Pengaplikasian Dosis *Maxforce 0,05 Gel*

No	Dosis <i>Maxforce</i> <i>0,05 Gel</i>	<i>Hasil uji Shapiro-Wilk</i>		
		<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sid.</i>
1	50 mg/m ²	.231	7	.608
2	60 mg/m ²	.215	7	.698
3	70 mg/m ²	.181	7	.739
4	Kontrol	.504	7	,000

Berdasarkan Tabel 4 tersebut, hasil uji menunjukkan bahwa data berdistribusi tidak normal yang ditunjukkan dengan nilai Sig. pada uji *Shapiro Wilk* untuk ketiga dosis pengaplikasian maupun kontrol.

Uji normalitas data dilakukan menggunakan metode *Shapiro-Wilk* karena jumlah data kurang dari 50, dengan kriteria data dianggap berdistribusi normal jika nilai *P-value* lebih besar dari α sebesar 0,05. Nilai uji menunjukkan bahwa tidak semua nilai sig. menunjukkan hasil lebih besar dari 0,05, yaitu yaitu dosis 50 mg/m² (0,608), dosis 60 mg/m² (6,698), dan 70 mg/m²(6,739) dan kelompok kontrol (0,000). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi tidak normal karena salah satu nilai Sig. pada kelompok tersebut ada yang bernilai < 0,05, yaitu pada kelompok control (Sig. = 0,000)dan tidak memenuhi memenuhi syarat untuk dilanjutkan dengan uji Anova dan dilanjutkan dengan uji non parametrik *Kruskal-Wallis*.

b. Hasil uji uji *Kruskal-Wallis*

Uji *Kruskal Wallis* dilakukan untuk mengetahui uji beda perlakuan dengan minimal 3 katagori dengan asumsi data tidak berdistribusi normal . Berikut adalah hasil uji beda jumlah kecoa Amerika (*Periplaneta americana*) pada tiga dosis yang diujikan dan control seperti pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5
Hasil Uji Statistik Efektivitas dosis *Maxforce Forte 0,05 Gel* dalam membunuh kecoa Amerika (*Periplaneta Americana*) di Rumah Sakit Umum Daerah Mangusada Kabupaten Badung Tahun 2025.

No	Dosis Maxforrce 0,05	N	Mean Rank	Asymp. Sig
1	50 mg/m ²	7	15,93	0,002
2	60 mg/m ²	7	16,93	
3	70 mg/m ²	7	20,50	
4	Kontrol	7	4,54	

Berdasarkan hasil uji statistik pada Tabel 5 didapatkan nilai *Asymp.Sig* $0,002 < \alpha 0,05$ yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima atau dengan kata lain Statistik *Maxforce Forte 0,05 Gel* efektif dalam membunuh kecoa Amerika (*Periplaneta Americana*) di Rumah Sakit Umum Daerah Mangusada Kabupaten Badung Tahun 2025. Atau dengan kata lain terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik dalam daya bunuh kecoa di antara ketiga dosis *Maxforce Forte 0,05 Gel*.

Berdasarkan hasil tersebut maka dilakukan uji lanjutan (*post-hoc test*) dengan uji *Mann-Whitney* antar pasangan dosis untuk mengetahui dosis mana yang berbeda signifikan satu sama lain. Adapun hasil uji *post-hoc tes* diperoleh hasil seperti pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6
Hasil Uji Perbedaan Efektivitas Antar Dosis *Maxforce Forte 0,05 Gel*
(50 mg/m², 60 mg/m², 70 mg/m² dan Kelompok Kontrol)

No	Perbandingan Dosis	Nilai P-value	Keterangan
1	50 mg/m ² vs 60 mg/m ²	0,327	Tidak Signifikan
2	50 mg/m ² vs 70 mg/m ²	0,015	Signifikan
3	60 mg/m ² vs 70 mg/m ²	0,043	Signifikan

Berdasarkan hasil uji *post-hoc Mann-Whitney* pada Tabel 6, diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok dosis 50 mg/m² dengan 70 mg/m² ($p\text{-value} = 0,015$), serta antara dosis 60 mg/m² dengan 70 mg/m² ($p\text{-value} = 0,043$). Namun, perbandingan antara dosis 50 mg/m² dan 60 mg/m² tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($p\text{-value} = 0,327$). Hal ini menunjukkan bahwa dosis 70 mg/m² memiliki efektivitas daya bunuh kecoa Amerika yang lebih tinggi secara signifikan dibanding dua dosis lainnya.

B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas *Maxforce 0,05 gel* terhadap daya bunuh kecoa dengan tiga variasi dosis berbeda, yaitu 50 mg/m², 60 mg/m², dan 70 mg/m. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas tiga variasi dosis *Maxforce Forte 0,05 Gel* terhadap daya bunuh kecoa Amerika (*Periplaneta americana*). Berdasarkan hasil observasi selama tujuh hari, ditemukan adanya kematian kecoa pada semua kelompok perlakuan, meskipun dengan jumlah yang bervariasi. Namun, untuk memastikan apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antar kelompok dosis, maka dilakukan uji *Kruskal-Wallis*.

Sebelumnya, data telah diuji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil uji menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal mengingat pada kelompok control didapatkan P-value < 0,05 (kelompok kontrol), sehingga digunakan uji non-parametrik *Kruskal-Wallis* sebagai alternatif dari uji Anova satu arah. Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa nilai signifikansi (p-value) < 0,05, yaitu 0,002 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik terhadap jumlah kematian kecoa antar kelompok dengan tiga variasi dosis *Maxforce Forte 0,05 Gel* dan control.

Analisis statistik menggunakan uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok dosis (*Asymp. Sig = 0,002, p < 0,05*). Ini mengindikasikan bahwa pemberian dosis *Maxforce Forte 0,05 Gel* memiliki pengaruh yang bermakna terhadap tingkat kematian kecoa.

Untuk mengetahui lebih lanjut kelompok mana yang menunjukkan perbedaan nyata, dilakukan uji lanjut (*post-hoc*) *Mann-Whitney*. Hasil uji menunjukkan bahwa:

1. Perbedaan antara dosis 50 mg/m² dengan 60 mg/m² tidak signifikan ($p = 0,327$), menunjukkan bahwa peningkatan dari 50 ke 60 mg/m² belum memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan efektivitas daya bunuh.
2. Perbedaan antara dosis 50 mg/m² dengan 70 mg/m² signifikan ($p = 0,015$), yang berarti peningkatan dosis hingga 70 mg/m² secara nyata meningkatkan efektivitas.
3. Perbedaan antara dosis 60 mg/m² dengan 70 mg/m² juga signifikan ($p = 0,043$), menguatkan bahwa dosis 70 mg/m² memberikan hasil terbaik dalam pengendalian kecoa Amerika (*Periplaneta americana*).

Temuan ini sejalan dengan prinsip bahwa peningkatan dosis umpan insektisida cenderung meningkatkan daya tarik dan efektivitas racun, selama tidak melebihi ambang jenuh atau menyebabkan penghindaran oleh serangga target. Kandungan bahan aktif fipronil dalam *Maxforce Forte 0,5 Gel* bekerja secara lambat (*slow acting poison*), memungkinkan kecoa membawa racun kembali ke koloni, sehingga memperbesar dampak secara tidak langsung (efek domino/trofalaksis). Namun demikian, efektivitas maksimum tidak hanya bergantung pada dosis, tetapi juga pada faktor lain seperti kondisi lingkungan, ketersediaan makanan alternatif, dan perilaku sosial kecoa. Oleh karena itu, strategi pengendalian kecoa sebaiknya dilakukan secara terpadu (Integrated Pest Management), tidak hanya mengandalkan satu metode. Hasil pengukuran suhu di lokasi selama penelitian berada pada kisaran 30,1°C -31,3°C dengan rata-rata 30,7°C dimana suhu optimal untuk menunjang metabolisme dan produktivitas kecoa Amerika (*Periplaneta americana*) adalah 28°C – 32°C. Sedangkan jika dilihat hasil pengukuran kelembaban di lokasi selama penelitian dilaksanakan

didapatkan rentang kelembabab berada pada kisaran 72,0% - 74,3% dengan rata-rata 73,0% dimana kelembaban optimal untuk menunjang metabolisme dan produktivitas kecoa Amerika (*Periplaneta americana*) adalah 70,00% - 90,00%.

Dapat dijelaskan bahwa faktor pengganggu dalam penelitian ini berupa suhu dan kelembabab tidak berpengaruh terhadap jumlah kematain kecoa selama observasi (setelah pengalikasin *Maxforce Forte 0,5 Gel*) karena masih berada pada kisara suhu dan kelembaban oftimal yang mendukung metabolisme dan produktifitas kecoa Amerika (*Periplaneta americana*).

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan oleh Putri dan Widiastuti, (2022) yang meneliti efektivitas Maxforce Gel terhadap kecoa Jerman (*Blattella germanica*). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa peningkatan dosis *Maxforce* dari 40 mg/m² ke 70 mg/m² berbanding lurus dengan peningkatan angka kematian kecoa, dengan dosis tertinggi memberikan hasil paling signifikan pada hari ke-3 dan ke-4.

Selaras pula dengan itu, Haryanto, (2020) dalam penelitiannya mengenai umpan berbahan aktif fipronil 0,05% terhadap kecoa Amerika juga melaporkan bahwa efek racun lambat (*slow-acting poison*) dari fipronil memungkinkan efek domino antar individu dalam koloni kecoa. Ini menjelaskan mengapa kelompok dosis tinggi (70 mg/m²) tidak hanya menunjukkan kematian awal yang tinggi, tetapi juga mempertahankan angka kematian hingga hari ke-6.

Penelitian oleh Sari et al. (2019), juga menunjukkan bahwa dosis optimal *Maxforce* untuk pengendalian kecoa rumah tangga berada pada kisaran 60–80 mg/m², dengan tingkat kematian mencapai lebih dari 90% dalam waktu lima hari.

Penelitian ini mendukung penggunaan dosis 70 mg/m² sebagai batas optimal dalam pengendalian kecoa, yang juga tercermin dalam penelitian ini.

Berbagai studi tersebut menunjukkan bahwa *Maxforce 0,05 Gel*, yang mengandung bahan aktif fipronil, bekerja efektif pada kisaran dosis 60–70 mg/m². Efektivitas ini dapat dikaitkan dengan daya tarik umpan, potensi racun yang sesuai, serta perilaku sosial kecoa yang mendukung penyebaran racun secara tidak langsung melalui kontak dan konsumsi antar individu (*trofalaksis*).

Namun, efektivitas formulasi gel seperti *Maxforce 0,05 Gel* tetap dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan keberadaan sumber makanan alternatif. Dalam penelitian ini, pengendalian dilakukan dalam kondisi lokasi yang relatif terkendali, sehingga mungkin memerlukan penyesuaian strategi.

Hasil ini sejalan dengan beberapa studi sebelumnya yang menyatakan bahwa fipronil dalam bentuk gel memiliki efektivitas tinggi bahkan dalam dosis rendah, serta mampu memberikan efek toksik yang cukup untuk mengeliminasi kecoa target melalui efek kontak dan domino. Dengan demikian, temuan ini dapat menjadi dasar pertimbangan bahwa penggunaan dosis rendah *Maxforce Forte 0,05 Gel* sudah cukup efektif untuk pengendalian kecoa, khususnya di lingkungan sensitif seperti rumah sakit.

Penelitian ini sudah berjalan dengan baik dan data dikumpulkan secara konsisten setiap hari, sehingga memberikan gambaran yang cukup jelas terhadap efektivitas obat. Namun demikian, ada satu kelemahan dalam penelitian ini, yaitu jumlah kecoa dan ulangan pada tiap dosis masih terbatas. Meskipun begitu, hasil

secara keseluruhan tetap menunjukkan arah yang konsisten, yaitu semakin tinggi dosis yang diberikan, maka semakin besar daya bunuhnya.

Dengan demikian, *Maxforce 0,05 gel* pada dosis 70 mg/m² dapat direkomendasikan sebagai dosis yang paling efektif untuk digunakan dalam pengendalian kecoa, khususnya di lingkungan *septic tank* atau area sanitasi tertutup lainnya. Setelah proses observasi selama tujuh hari berturut-turut, ditemukan bahwa semua kelompok perlakuan mengalami kematian kecoa, dengan jumlah yang relatif berbeda.

Jika dilihat hasil perbedaan efektifitas dosis 50 mg/m² dengan 60 mg.m² menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan, Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, efektivitas fipronil sebagai bahan aktif memiliki ambang batas yang sangat rendah untuk menimbulkan efek toksik. Studi oleh Téllez et al. (2020), menunjukkan bahwa fipronil dalam dosis sangat kecil pun sudah cukup untuk memicu kematian pada berbagai spesies kecoa dalam waktu singkat. Oleh karena itu, meskipun dosis ditingkatkan, tidak terjadi peningkatan efek toksik yang signifikan karena dosis awal sudah mendekati atau melampaui ambang efektivitas (*lethal dose*). Kedua, perilaku konsumsi kecoa terhadap umpan gel tidak selalu proporsional dengan jumlah atau konsentrasi yang disediakan. Menurut penelitian oleh Nasir et al. (2018), kecoa cenderung mengonsumsi umpan berdasarkan stimulus penciuman dan lokasi penyajian, bukan jumlah bahan aktif. Hal ini memungkinkan terjadinya konsumsi fipronil dalam jumlah yang hampir seragam antar dosis, sehingga tidak memicu perbedaan kematian yang nyata. Ketiga, efek domino fipronil yang dapat ditularkan dari satu kecoa ke kecoa lain melalui kontak sosial juga memungkinkan bahwa meskipun hanya sebagian kecil individu yang

terpapar langsung umpan, mereka tetap mampu menularkan racun ke anggota populasi lainnya. Efek ini telah dikonfirmasi dalam studi oleh Gondhalekar & Scharf (2012), yang menyatakan bahwa fipronil mampu menyebabkan kematian sekunder dan tersier, sehingga menciptakan dampak pengendalian populasi yang luas meskipun aplikasi dilakukan dalam jumlah kecil.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan implikasi praktis bahwa penggunaan dosis rendah *Maxforce Forte 0,05 Gel* sudah cukup efektif untuk pengendalian kecoa Amerika di lingkungan rumah sakit namun peningkatan jumlah dosis yang diaplikasikan menunjukkan peningkatan jumlah kematian secara signifikan, namun tetap memperhatikan jumlah malsimah maksimal yang disarankan yaitu 70 mg/m^2 , sehingga dapat meminimalkan penggunaan bahan kimia secara berlebihan, menjaga keamanan lingkungan rumah sakit, dan tetap mencapai efektivitas pengendalian vektor yang optimal.