

Populasi Dan Intensitas Serangan Hama Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) Dengan Perlakuan Beberapa Dosis Pupuk Petroganik Pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Yang Ditanam Di Luar Musim

*Population and Attack Intensity of Fruit Fly Pest (*Bactrocera* spp.) With Several Dosage Treatment of Petroganic Fertilizer on Cayenne Papper Plant (*Capsicum frutescens* L.) Planted Out Off Season*

Putri Martina Lianti*¹, Bambang Supeno², I Made Sudantha²

¹(Mahasiswa S1, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²(Dosen Pembimbing, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: putrimartina10@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis pupuk petroganik yang baik untuk mengurangi populasi dan intensitas serangan hama lalat buah pada tanaman cabai rawit yang ditanam di luar musim. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2021 hingga bulan Maret 2022 di Lahan Unram Farming, Desa Nyiurlembang, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat. Perlakuan terdiri atas dosis pupuk Petroganik dengan 5 perlakuan yaitu P0 (kontrol), P1 (200 g/petak), P2 (400 g/petak), P3 (600 g/petak), P4 (800 g/petak). Rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak kelompok (RAK) dengan dengan 4 ulangan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf 5% dan perlakuan yang berbeda nyata lalu diuji lanjut dengan uji BNJ pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk petroganik berpengaruh nyata terhadap populasi dan intensitas serangan lalat buah serta mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit yang ditanam di luar musim. Dosis pupuk petroganik pada perlakuan P4 (800 g/petak) yang diaplikasikan sebagai pupuk dasar mampu mengurangi popuasi hama yang menyerang dikarenakan produksi buah yang dihasilkan dari taanaman kelompok P4 tersebut memiliki nilai kekerasan tertinggi sebesar 3,59 mm/g dibanding perlakuan yang lainnya, sehingga menyulitkan hama lalat buah dalam menusukkan ovipositornya ke dalam daging buah. Dosis pupuk petroganik juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit yang ditanam di luar musim.

Kata kunci: lalat; buah; pupuk; petroganik; cabai; rawit

ABSTRACT

This study aims to determine a good dose of petroganic fertilizer to reduce the population and intensity of fruit fly pests on cayenne pepper planted out of season. This research was conducted from October 2021 to March 2022 at Unram Farming Land, Nyiurlembang Village, Narmada District, West Lombok Regency. The treatments consisted of a dose of Petroganic fertilizer with 5 treatments, namely P0 (control), P1 (200 g/plot), P2 (400 g/plot), P3 (600 g/plot), P4 (800 g/plot). The design used was a randomized block design (RAK) with 4 replications. Observational data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at the 5% level and the treatments were significantly different and then further tested with the BNJ test at the 5% level. The results showed that the dose of petroganic fertilizer had a significant effect on the population and intensity of fruit fly attacks and was able to increase the growth and yield of cayenne pepper planted out of season. The dose of petroganic fertilizer in the P4 treatment (800 g/plot) which was applied as a basic fertilizer was able to reduce the pest population that attacked because the fruit production produced from the P4 group had the highest hardness value of 3.59 mm/g compared to other treatments, so that make it difficult for fruit fly pests to insert their ovipositor into the fruit flesh. Dosage of petroganic fertilizers can also increase the growth and yield of cayenne pepper plants planted out of season.

Keywords: fruit; flies; petroganic; fertilizer; cayenne; pepper

PENDAHULUAN

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang cukup penting di Indonesia dan sudah lama dibudidayakan karena memiliki nilai ekonomi tinggi. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS 2021), di Nusa Tenggara Barat tahun 2020, total produksi cabai rawit sebesar 98.941,4 ton dan produktivitas cabai sebesar 11,4 ton/ha. Nilai total produksi tersebut lebih rendah atau mengalami penurunan dibandingkan dengan tahun 2019 yaitu sebesar 164.772 ton dan produktivitas sebesar 20,6 ton/ha. Sementara khususnya di Lombok Barat, produksi cabai rawit pada tahun 2020 mencapai 2.977 ton dan produktivitas sebesar 7,44 ton/ha.

Budidaya tanaman cabai di luar musim (*off-season*) merupakan salah satu potensi untuk memperoleh keuntungan yang tinggi bagi petani. Namun pada saat musim hujan (luar musim), produktivitas cabai rawit sangat rendah. Hal ini disebabkan penanaman cabai di luar musim (musim hujan) banyak menghadapi kendala, diantaranya adalah teknik budidaya, kekayaan unsur hara dalam tanah, serangan hama dan penyakit tanaman (Farid dan Subekti, 2012). Salah satu yang menjadi kendala utama dalam sistem produksi adalah adanya serangan hama. Kelompok serangga yang merupakan hama penting bagi tanaman cabai adalah (*Bactrocera* spp.).

Menanggapi permasalahan tersebut, biasanya petani hanya akan mengambil tindakan pengendalian menggunakan pestisida sintetik yang dianggap lebih praktis, efektif, dan mudah didapatkan. Namun, seperti yang diketahui dalam konsep Pengelolaan Hama Terpadu (PHT), penggunaan pestisida harus menjadi opsi terakhir untuk mengendalikan hama karena dapat merusak kestabilan ekosistem, menyisakan residu pada tanaman, dan justru membuat hama menjadi resisten (Sugiyono *et al.*, 2014). Pengendalian dengan cara pemupukan merupakan cara yang paling praktis, dan termasuk dalam pengendalian hama terpadu (PHT) sebagai komponen budidaya tanaman sehat untuk mengurangi biaya pengendalian, yaitu biaya tenaga kerja dan pestisida yang selama ini masih membebani biaya produksi hampir sebesar 30-40% (Sucherman, 2001).

Kondisi kandungan C-organik lahan pertanian kita yang sangat rendah karena akibat dari lahan-lahan yang dikelola secara intensif tanpa memperhatikan kelestarian kesehatan tanah, tanpa usaha pengembalian bahan organik ke dalam tanah (Indriati, 2009). Salah satu contoh pupuk organik yaitu pupuk Petroganik. Pupuk petroganik adalah salah satu bentuk bahan organik yang sudah diolah secara efektif dan efisien untuk diaplikasikan pada tanaman. Keunggulan dari pupuk petroganik adalah menggemburkan dan menyuburkan tanah, meningkatkan daya simpan dan daya serap air, memperkaya hara makro dan mikro. Kandungan hara pupuk organik petroganik adalah C-organik 12,5 %, C/N rasio 10-25, N 1%, P₂O 51,5%, dan K₂O 1,5%. Pada tanah dengan kandungan C organik rendah menyebabkan kebutuhan pemupukan makin meningkat dengan efisiensi yang merosot akibat tingginya tingkat pencucian (Sumarsono, 2005). Dengan demikian penggunaan pupuk Petroganik cocok digunakan pada kondisi yang ekstrim seperti di musim penghujan.

Pemupukan saat ini hanya diprioritaskan untuk pertumbuhan tanaman saja, sedangkan pemupukan terhadap ketahanan terhadap hama utama tanaman cabai rawit masih kurang dilakukan karena informasinya masih terbatas. Oleh sebab itu, penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk petroganik dengan berbagai dosis terhadap populasi dan intensitas serangan hama lalat buah pada tanaman cabai rawit yang ditanam di luar musim.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis pupuk petroganik yang baik untuk mengurangi populasi dan intensitas serangan hama lalat buah pada tanaman cabai rawit yang ditanam di luar musim.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan percobaan lapangan. Penelitian dilakukan di Lahan Unram Farming, Desa Nyurlembang, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 18 Oktober 2021 hingga 4 Maret 2022.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, mistar, timbangan, kertas lebel, papan perlakuan, ajir, rafia, hand sprayer, penetrometer, timbangan analitik, Munsell Plant Tissue Color Book, botol bekas, gunting, jangka sorong, Seedling tray produk toko pertanian Indonesia 100 lubang, kamera digital dan alat tulis menulis. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan yaitu benih cabai rawit varietas Dewata 43 F1 produk PT East West Seed, pupuk Petroganik, pupuk NPK 16 16 16 produk pak tani, pupuk kompos, arang sekam bakar, Amistartop 325SC, pupuk daun Gondasil-D, mulsa plastik perak, yellow sticky trap dan Glumon dengan kandungan metil eugenol.

Percobaan di rancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri dari lima perlakuan yaitu: P0 (Kontrol), P1 (200 g/petak), P2 (400 g/petak), P3 (600 g/petak), P4 (800 g/petak). Perlakuan tersebut diulang sebanyak empat kali sehingga diperoleh 20 unit perlakuan.

Sebelum melakukan pembibitan dalam budidaya tanaman cabai dilakukan pengolahan lahan terlebih dahulu. Lahan penanaman dibuat empat blok. Masing-masing blok memiliki 5 petak dengan panjang per petak 400 cm dan lebar 100 cm dengan jarak tanam 50 cm x 40 cm, dengan jarak antar petak 50 cm dan jarak antar ulangan 50 cm sehingga luas lahan per petak yaitu 4 m² dan luas lahan keseluruhan yaitu 148 m².

Perlakuan pupuk petrogenik diberikan sebagai pupuk dasar sebelum pemasangan mulsa dan pembibitan sesuai dengan kebutuhan di setiap perlakuan. Pemupukan dilakukan dengan cara ditaburkan di atas permukaan tanah secara merata dan dibenamkan kemudian dipasang mulsa plastik. Persemaian dilakukan pada seedling tray yang diisi kompos dan dicampur arang sekam bakar dengan perbandingan 2:1.

Perawatan yang dilakukan pada tanaman cabai rawit yaitu penyulaman yang dilakukan pada pagi hari ketika tanaman memasuki umur 7 HST. Perempelan dilakukan ketika tanaman berumur 20 HST dengan menghilangkan tunas-tunas yang tidak produktif. Pemupukan susulan diberikan pada umur 3 minggu setelah tanam dengan dosis pupuk NPK 16 16 300 kg/ha (6 g/tanaman) dan diberikan dengan cara ditugal yaitu dengan membuat lubang 10-15 cm di samping tanaman, kemudian lubang tugal ditutup kembali dengan tanah supaya menjaga hilangnya pupuk akibat hujan, aliran air ataupun menguap.

Penyiangan dilakukan satu kali seminggu dan tergantung pada pertumbuhan gulmanya. Pengairan dilakukan satu kali sebelum pindah tanam. Waktu pengairan dilakukan pada pagi hari. Pemasangan perangkap hama lalat buah menggunakan yellow sticky trap hama dipasang di setiap unit perlakuan sebanyak satu perangkap per petak pada pertanaman cabai dan pemasangan perangkap dilakukan saat tanaman memasuki fase generatif (mulai berbuah).

Panen dilakukan setelah cabai rawit memasuki umur 77 HST-105 HST, buah yang dipanen memiliki kriteria yaitu buah masak dengan tingkat kemerahan mencapai 50%, permukaan kulit buah halus dan mengkilat, buah cabai yang siap panen mempunyai indikasi perubahan warna yaitu dari warna hijau menjadi hijau kemerahan.

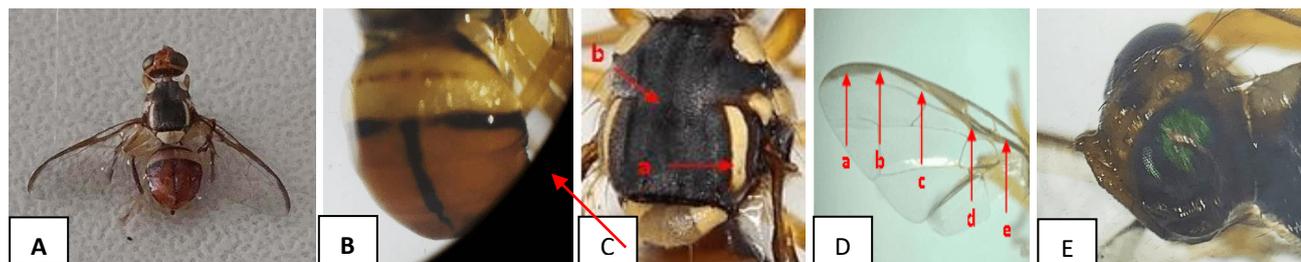
Parameter yang diamati yaitu populasi, intensitas kerusakan, jenis lalat buah, kekerasan buah cabai, Panjang buah cabai, diameter buah cabai, tinggi tanaman, jumlah daun, dan hasil panen per petak tanaman cabai rawit. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dengan taraf nyata 5%. Apabila terdapat faktor yang berpengaruh maka diuji lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) taraf 5%. Dan dilakukan analisis uji regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Identifikasi Lalat Buah (*Bactrocera* sp.)

Hasil identifikasi berdasarkan ciri morfologinya ditemukan 3 spesies lalat buah dari genus *Bactrocera* sp. yaitu *Bactrocera umbrosa*, *Bactrocera dorsalis*, dan *Bactrocera carambolae*. Ketiga spesies tersebut termasuk ke dalam famili Tephritidae. Masing-masing spesies tersebut memiliki ciri-ciri utama yang berbeda sebagai berikut:

Bactrocera dorsalis



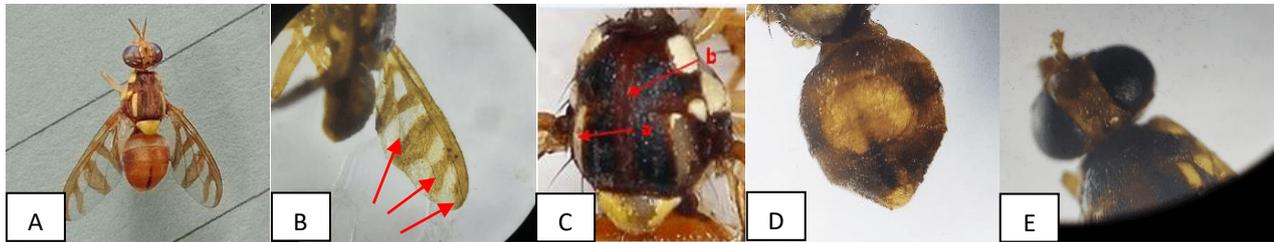
Gambar 1.

Ciri Morfologi *Bactrocera dorsalis* ; (A) Seluruh tubuh, (B) Pola huruf T pada abdomen (C) a. Pita kuning, b. Skutum (D) a. R4+5, b. R2+3, c. R1, d. Costal band 2, e. Costal band 1, (E) Mata.

Sumber: Putri Martina Lianti (2022).

Berdasarkan hasil identifikasi pada spesimen satu dapat diketahui ciri-ciri dari spesies *Bactrocera dorsalis* yaitu pada bagian thorak memiliki skutum yang berwarna hitam dengan pita kuning pada sisi lateral, sayap transparan dengan costal band menyempit pada R_{2+3} dan tidak melebar sampai R_{4+5} . Abdomen berwarna coklat kekuningan dan berbentuk oval, terdapat pola T yang sangat jelas berwarna hitam. Menurut Rahmanda (2017), *Bactrocera dorsalis* memiliki skutum berwarna hitam dengan pita paralel di sisi lateral berwarna kuning. Abdomen berwarna kuning orange dan pada tergum III-IV terdapat pola T berwarna hitam yang jelas. Sayap transparan, mempunyai costa band pada R_{2+3} memanjang dan tidak melebar di bagian apeks sayap.

Bactrocera Umbrosa



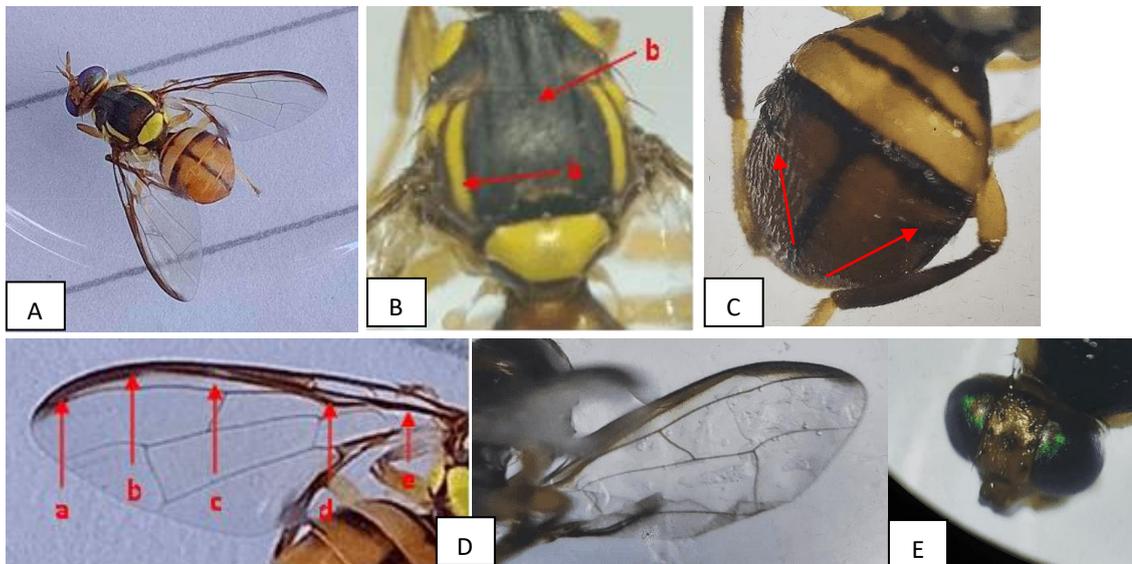
Gambar 2.

Ciri Morfologi *Bactrocera umbrosa* ; (A) Seluruh tubuh, (B) Pola pada sayap, (C) a. Pita kuning, b. Skutum, (D) Abdomen (E) Mata.

Sumber: Putri Martina Lianti (2022).

Berdasarkan hasil identifikasi pada spesimen dua dapat diketahui ciri-ciri spesies lalat buah ini yaitu skutum berwarna hitam kecoklatan dan terdapat pita kuning pada sisi lateral. Sayap dengan ciri spesifik yaitu terdapat 3 garis pita melintang dari batas costal hingga bagian bawah sayap. Abdomen berwarna coklat kekuningan, dan terdapat garis medial berwarna hitam, namun tidak terdapat pola huruf T. Hasil identifikasi sesuai dengan pendapat Siwi dan Purnama, (2004) yang menyatakan bahwa *Bactrocera umbrosa* memiliki ciri khas pada sayapnya yang mempunyai variasi spesifik berupa tiga pita melintang dari batas costal hingga bagian bawah sayap. Skutum berwarna hitam dengan strip kuning di kedua sisi lateral, serta abdomen tergum III-IV bervariasi berwarna coklat orange melebar pada sisi lateral namun tidak terdapat pola huruf T.

Bactrocera carambolae



Gambar 3.

Ciri Morfologi *Bactrocera carambolae* ; (A) Seluruh tubuh, (B) a. Pita kuning, b. Skutum, (C) Abdomen, (D) a. R_{4+5} , b. R_{2+3} , c. R_1 , d. Costal band 2, e. Costal band 1 (E) Mata.

Sumber: Putri Martina Lianti (2022).

Berdasarkan hasil identifikasi pada spesimen tiga dapat diketahui ciri-ciri spesies *Bactrocera carambolae* yaitu skutum berwarna hitam dengan pita kuning pada sisi lateral, sayap transparan dengan costal band melebar pada R_{2+3} , dan meluas pada R_{4+5} hingga bagian ujung sayap. Abdomen berwarna coklat kekuningan dan terdapat pola huruf T, serta terdapat sepasang spot berwarna hitam pada tergum IV. Hasil identifikasi sesuai dengan pernyataan Maulani, (2018) yang menyatakan bahwa *Bactrocera carambolae* mempunyai skutum berwarna hitam suram dengan pita berwarna kuning di sisi lateral. Memiliki sayap dengan pita pada garis anal dan garis costa melewati R_{2+3} dan sedikit melebar, yang juga melewati apeks dari R_{4+5} , pola sayap pada bagian ujung berbentuk seperti pancing. Abdomen berwarna coklat orange dan terdapat pola T berwarna hitam yang jelas, terdapat juga spot hitam pada tergum IV.

Gejala Kerusakan Buah Cabai Rawit



Gambar 4. Gejala Kerusakan Hama Lalat Buah

Kerusakan yang ditimbulkan lalat buah umumnya meninggalkan gejala noda hitam berukuran kecil. Bintik kecil yang berwarna hitam ini akibat tusukan dari ovipositor lalat buah. Dari kejadian tersebut menetaslah sebuah larva yang langsung memakan daging buah cabai yang ada disekitarnya dan kemudian menimbulkan bercak yang luas dan basah yang lama kelamaan akan melebar, kulit buah akan menjadi menipis. Selanjutnya larva akan memakan daging buah sehingga buah menjadi cepat busuk dan gugur sebelum waktunya. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Syahfari dan Mujiyanto (2013), yaitu lalat buah merusak buah cabai dengan meninggalkan gejala berupa bekas tusukan ovipositor lalat buah betina yang meletakkan telur ke dalam buah. Awalnya, bekas tusukan ini hanya terlihat seperti titik kecil berwarna hitam. Namun kemudian lama kelamaan akan berwarna hitam kecoklatan, serta mulai lunak dan membusuk, membesar dan meluas hampir ke seluruh bagian buah cabai karena diikuti dengan infeksi sekunder yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti cendawan.

Populasi Lalat Buah (*Bactrocera* spp.)

Tabel 1. Rata-rata Populasi Lalat Buah (*Bactrocera* spp.)

Perlakuan	Pengamatan pada Minggu Ke-									Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
P0	0,75	1,5	1,75	10	4,5	12,5	18,25	4,5	4,5	58,25	6,47a
P1	1	1,5	3	3,75	5,25	13,75	20,25	4,5	3	56	6,22a
P2	1	1,5	3	3,25	4	14,25	17,25	5,5	5	54,75	6,08a
P3	0,25	1	1,5	3,5	2,25	6,25	13	2	2	31,75	3,53bc
P4	0,25	0,5	0,75	2,75	2,25	5,5	7,25	4,25	2,5	26	2,89c
BNJ 5%											3,7

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ 5%.

Table 1 menunjukkan bahwa populasi lalat buah pada perlakuan P0 (kontrol) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya dengan rata-rata sebesar 6,47. Hal ini dikarenakan pada perlakuan P0 tidak diberikan pupuk petrogenik sebagai perlakuan. Perlakuan P0 (kontrol) ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 (200 g/petak) dan P2 (400 g/petak). Namun berbeda nyata dengan perlakuan P3 (600 g/petak) dan P4 (800 g/petak). Pada perlakuan P4 (800 g/petak) memiliki populasi yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini

dikarenakan perlakuan P4 (800 g/petak) mengandung dosis pupuk petrogranik yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Dengan pemberian dosis pupuk petrogranik yang sesuai maka akan tercukupi kebutuhan unsur hara tanaman. Pemupukan berimbang antara kandungan N, P, dan K dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama. Sebaliknya apabila pemupukan Nitrogen yang lebih banyak, tanaman menjadi lebih peka terhadap serangan hama. Pemupukan yang berimbang merupakan upaya mengubah toleransi tanaman terhadap serangan hama, sehingga hal ini termasuk dalam ketahanan ekologi (Hasanah dan Susana, 2010).

Selain itu tinggi rendahnya tingkat populasi dari lalat buah juga dipengaruhi oleh kondisi morfologis dari inang lalat buah yakni dalam hal ini adalah buah cabai rawit. Morfologi buah cabai rawit dipengaruhi oleh ketahanan fisik buah (tingkat kekerasan), tingkat kematangan buah (warna buah) serta volume buah. Hubungan antara tingkat kemasakan buah dengan tingkat kekerasan adalah semakin masak buah maka tekstur buah akan menjadi lebih lunak Menurut Siwi (2005) Tingkat kematangan buah berpengaruh terhadap kehidupan lalat buah. Tingkat kematangan buah sangat mempengaruhi populasi lalat buah. Jenis pakan yang banyak mengandung asam amino, vitamin, mineral, air, dan karbohidrat dapat memperpanjang umur serta meningkatkan keperidian lalat buah. Peletakan telur dipengaruhi oleh bentuk, warna, dan tekstur buah. Bagian buah yang ternaungi dan agak lunak merupakan tempat ideal untuk peletakan telur. Hal tersebut juga didukung oleh pendapat Van Sauers & Muller (2005) yang menyatakan bahwa serangan lalat buah ditemukan terutama pada buah yang hampir masak.

Tinggi rendahnya tingkat populasi dari lalat buah dipengaruhi oleh panjang dan diameter buah cabai. Rata-rata panjang dan diameter buah cabai rawit berdasarkan perlakuan dosis pupuk petrogranik pada pengamatan 105hst dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

Tabel 2.
Rata-rata Panjang Buah Cabai Rawit (cm)

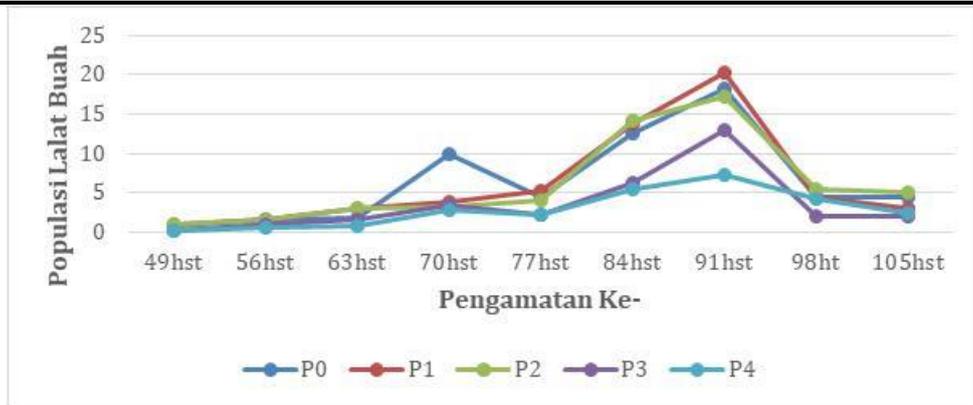
Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P0	4,01	3,66	4,56	4,51	16,75	4,19
P1	4,56	4,54	4,1	3,39	16,59	4,15
P2	4,69	4,23	3,67	4,09	16,68	4,17
P3	3,2	3,73	4,59	4,43	15,95	3,99
P4	3,6	4	2,07	4,26	13,93	3,48

Tabel 3.
Rata-rata Diameter Buah Cabai Rawit (mm)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P0	7,26	7,36	7,70	8,14	30,46	7,61
P1	8,34	8,23	7,96	5,83	30,36	7,59
P2	8,43	7,66	6,79	7,46	30,33	7,58
P3	5,83	6,83	8,3	8,19	29,15	7,29
P4	6,83	7,47	3,46	7,59	25,35	6,34

Keterangan: P0 = Kontrol, P1 = Dosis pupuk Petrogranik 200 g/petak, P2 = Dosis pupuk Petrogranik 400 g/petak, P3 = Dosis pupuk Petrogranik 600 g/petak, P4 = Dosis pupuk Petrogranik 600 g/petak.

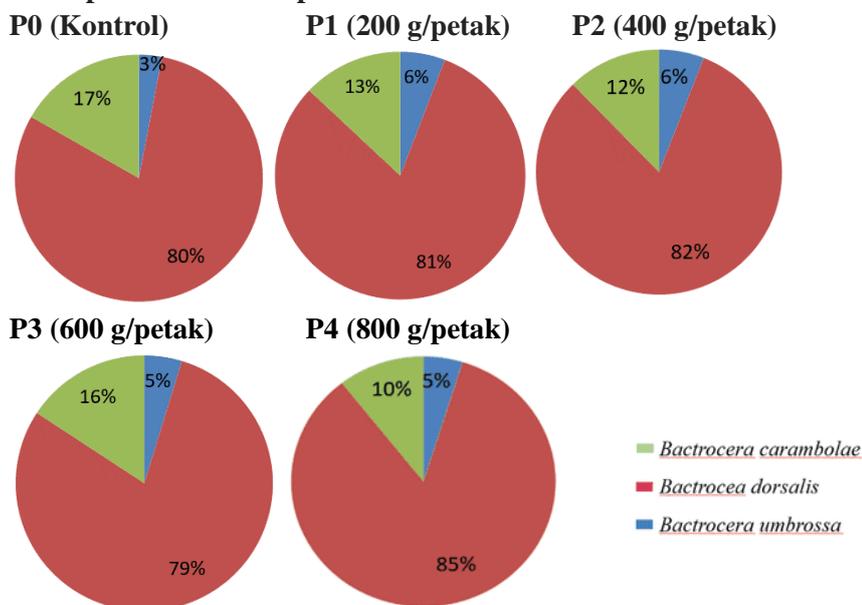
Dari tabel panjang dan diameter buah cabai di atas dapat diketahui bahwa pada perlakuan P0 (kontrol) yang memiliki jumlah populasi terbanyak dipengaruhi oleh volume buah yang dihasilkan. Buah yang memiliki volume ruang yang besar berpeluang bagi si lalat buah dalam menentukan inang untuk meletakkan telurnya. Instting atau insyarat visual lalat buah dalam menentukan inangnya bahwa semakin besar volume buah cabai maka telur yang diletakkan pun semakin banyak, dimana hal ini akan mempengaruhi jumlah populasi yang dihasilkan. Perlakuan P0 (control) memiliki panjang buah 4,19 cm dan diameter buah 7,61 mm menunjukkan volume buah lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Sementara pada perlakuan P4 (800 g/petak) yang memiliki volume buah terkecil yakni panjang buah 3,48 cm dan diameter buah 6,34 mm membuat si lalat buah tidak tertarik untuk menjadikan sebagai inangnya sehingga jumlah populasi pada perlakuan P4 lebih sedikit dibandingkan perlakuan lainnya. Berdasarkan studi yang dilakukan Antari (2014) buah cabai yang memiliki daging buah yang tebal dan volume buah yang besar akan disenangi oleh lalat buah. Fluktuasi populasi lalat buah pada tiap pengamatan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik fluktuasi populasi hama lalat buah

Grafik di atas menunjukkan bahwa populasi lalat buah pada tiap perlakuan berfluktuasi selama pengamatan. Populasi lalat buah yang terendah pada tiap perlakuan berada pada saat tanaman berumur 49 HST, dan yang tertinggi yaitu pada saat tanaman berumur 91 HST, kemudian mengalami penurunan hingga pengamatan terakhir saat tanaman berumur 105 HST. Hal ini disebabkan oleh faktor internal yaitu, pada saat tanaman cabai berumur 49 HST atau baru saja memasuki fase generatif, jumlah buah dan tingkat kematangan buah masih rendah karena masih dalam proses pembuahan, dan juga buah cabai biasanya masih berwarna hijau dengan tekstur yang masih keras dan belum matang sepenuhnya, sehingga inilah yang menyebabkan populasi lalat buah masih sedikit. Populasi lalat buah mengalami fluktuasi hingga mencapai puncaknya pada saat tanaman cabai berumur 91 HST. Hal ini disebabkan karena tanaman cabai telah memasuki umur siap panen, sehingga jumlah buah bertambah banyak dengan tingkat kematangan yang tinggi, dengan ciri buah cabai sudah berwarna hijau kekuningan hingga merah kekuningan, dan tekstur yang sudah lebih lunak. Faktor ini berpengaruh terhadap kehidupan dan populasi lalat buah, karena menurut Ginting (2009) dalam Susanto *et al.*, (2017), menyatakan bahwa fluktuasi populasi lalat buah erat kaitannya dengan keberadaan buah dari inangnya, ketersediaan buah dan periode pembuahan menjadi faktor yang berpengaruh terhadap fluktuasi populasi lalat buah.

Kelimpahan Relatif Populasi Lalat Buah



Gambar 6. Kelimpahan Relatif Populasi Jenis Lalat Buah.

Spesies *Bactrocera dorsalis* merupakan spesies yang paling tertinggi pada setiap perlakuan. Persentase populasi *Bactrocera dorsalis* yang mempunyai kelimpahan tertinggi berada pada perlakuan P4 (800 g/petak) yaitu sebanyak 85% dan terendah pada perlakuan P3 (600 g/petak) sebanyak 79% dan tergolong ke dalam spesies dominan. Kemudian persentase *Bactrocera carambolae* yang mempunyai kelimpahan tertinggi berada pada perlakuan P0 (kontrol) yaitu sebanyak 17% dan terendah pada perlakuan P4 (800 g/petak) sebanyak 10% dan tergolong ke dalam spesies sub dominan. Hal ini dikarenakan tanaman cabai merupakan inang sejati dari *Bactrocera dorsalis* dan *Bactrocera carambolae* (Rahmanda, 2017). Lalu *Bactrocera umbrosa*, dengan persentase pada perlakuan P1 (200 g/petak) dan P2 (400 g/petak) sebanyak 6%, kemudian diikuti oleh perlakuan P3 (600 g/petak) dan P4 (800 g/petak) sebanyak 5% dan terendah pada perlakuan P0 (kontrol) sebanyak 3% sehingga spesies ini tergolong ke dalam spesies tidak dominan. Hal ini dikarenakan tanaman cabai bukan merupakan inang sejati dari spesies *Bactrocera umbrosa* di Lahan Unram Farming. Sesuai dengan pernyataan Rahmanda (2017) yang menyatakan bahwa *Bactrocera umbrosa* merupakan hama penting pada tanaman kluwih, nangka, dan cempedak.

Intensitas Kerusakan

Tabel 4.
Rata-rata Intensitas Kerusakan Hama Lalat Buah (*Bactrocera* spp.)

Perlakuan	Pengamatan Minggu Ke-									Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
P0	0,92	4,13	4,99	6,33	5,66	5,99	6,31	6,04	7,52	47,89	5.32 ab
P1	1,38	4,69	9,44	8,66	4,6	6	5,96	8,33	9,1	58,16	6.46 a
P2	1,31	3,69	4,29	6,06	4,49	5,69	4,72	6,1	7,22	43,57	4.84 ab
P3	1,07	2,76	2,72	2,97	2,05	2,65	3,43	4,43	6,22	28,3	3.15 bc
P4	0,32	3,54	1,38	1,66	1,18	2,95	4,09	3,12	4,84	23,08	2.56 c
										BNJ 5%	2,28

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ 5%.

Table 4 menunjukkan bahwa intensitas serangan hama lalat buah pada perlakuan P1 (200 g/petak) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya dengan rata-rata 6,46%. Pada perlakuan P0 (kontrol) dan P2 (400 g/petak) tidak berbeda nyata dengan rata-rata intensitas kerusakan berturut-turut 5,32% dan 4,84%, namun berbeda nyata dengan perlakuan P3 (600 g/petak) dan P4 (800 g/petak). Dimana dalam hal ini perlakuan P4 (800 g/petak) merupakan perlakuan dengan intensitas kerusakan paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni sebesar 2,56%. Persentase serangan tinggi dan rendah terhadap lalat buah pada tanaman cabai rawit, diduga disebabkan oleh ketahanan tanaman inang.

Hubungan antara tingkat kemasakan buah dengan tingkat kekerasan adalah semakin masak buah maka tekstur buah akan menjadi lebih lunak. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan uji kekerasan buah cabai, yang diukur menggunakan alat penetrometer. Rata-rata kekerasan buah cabai rawit berdasarkan perlakuan dosis pupuk petrogranik pada pengamatan 105 HST dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5.
Rata-rata Kekerasan Buah Cabai Rawit (mm/g)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P4	3,68	3,39	3,29	4	14,36	3,59 a
P3	3,04	3,36	3,36	3,36	13,12	3,28 ab
P2	3,79	2,57	2,75	3,14	12,25	3,06 ab
P1	3,43	3,11	2,71	2,64	11,89	2,97 ab
P0	3,36	2,82	2,36	2,64	11,18	2,79 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNJ 5%.

Pada tabel rata-rata kekerasan cabai rawit dapat terlihat bahwa perlakuan yang memiliki nilai kekerasan tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (800 g/petak) dengan nilai kekerasan sebesar 3,59 mm/g dan berbeda nyata dengan perlakuan P0 (kontrol) yang memiliki nilai kerusakan terendah yakni sebesar 2,79 mm/g. Hal ini dikarenakan perlakuan P4 mengandung dosis pupuk petrogenik yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Selain mengandung kandungan C-organik yang tinggi, pupuk petrogenik juga mengandung kandungan unsur NPK. Disamping itu pula dilakukan pemupukan susulan dengan menggunakan pupuk NPK 16 16 16 sehingga unsur hara tanaman dapat terpenuhi dengan baik.

Menurut Indranada (1994), peranan kalium di dalam tanaman sangat berhubungan dengan kualitas hasil dan resistensi terhadap patogen-patogen tanaman. Sehingga dengan pengaruh dari unsur hara kalium yang terserap dengan baik pada tanaman cabai rawit membuat buah cabai memiliki tingkat ketahanan turgor yang lebih stabil dan berpengaruh pada tingkat kekerasan buah cabai, dimana kekerasan yang sulit untuk si lalat buah dalam menusukkan ovipositornya ke dalam daging buah guna meletakkan telurnya.

Peletakan telur dipengaruhi oleh bentuk, warna, dan tekstur buah. Bagian buah yang ternaungi dan agak lunak merupakan tempat ideal untuk peletakan telur. Hal tersebut juga didukung oleh pendapat Van Sauers & Muller (2005) yang menyatakan bahwa serangan lalat buah ditemukan terutama pada buah yang hampir masak. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan uji warna buah cabai dengan menggunakan buku Munsell Plant Tissue Color Book. System warna Munsell menawarkan pendekatan deskriptif dan sistematis untuk mengkomunikasikan warna.

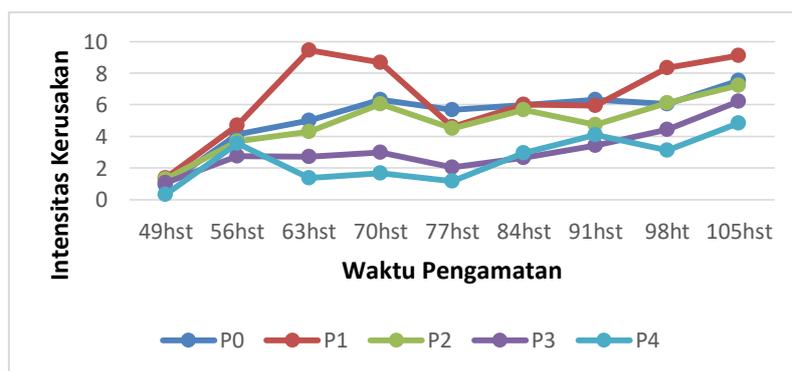
Tabel 6.
Warna Buah Buah Cabai Rawit (Hue, Value/Chroma)

Perlakuan	Ulangan			
	1	2	3	4
P0	5Y 8/8	5Y 8/10	5Y 7/8	5Y 8/8
P1	5Y 8/6	2,5GY 8/8	2,5GY 8/8	2,5GY 8/8
P2	2,5GY 8/12	5Y 8/8	2,5GY 8/8	2,5GY 8/8
P3	5Y 8/8	5Y 8/8	2,5GY 8/4	5Y 7/8
P4	2,5GY 8/4	2,5GY 8/8	2,5GY 8/6	5Y 6/8

Keterangan: merah (R), kuning (Y), hijau (G), biru (B), dan ungu (P), kuning-merah (YR), kuning-hijau (YG), biru-hijau (BG), biru-ungu (BP), dan merah-ungu (RP)

Perbedaan warna buah juga mempengaruhi tingkat serangan hama lalat buah, dimana lalat buah lebih cenderung menyerang buah yang berwarna kuning karena memang lalat buah lebih tertarik dengan warna kuning. Dilaporkan bahwa aktivitas lalat buah dalam mencari inang ditentukan oleh warna dan aroma buah (Hasyim *et al.*, 2014). *Bactrocera* sp. lebih menyukai warna putih dan kuning dibandingkan dengan warna lainnya. Bila buah menjelang masak dan warna kuning mulai tampak, lalat buah betina mengenali inangnya untuk bertelur.

Seperti yang terlihat tabel warna buah cabai pada tabel 6, menunjukkan bahwa perlakuan P0 (kontrol) memiliki banyak warna Yellow lebih murni yakni 5Y 8/10 yang menandakan warna yellow “murni”. Sehingga lalat buah lebih tertarik pada perlakuan P0. Dengan semakin banyaknya hama lalat buah pada perakuan P0 akan diikuti dengan tingkat intensitas serangan yang dialami, bahwa semakin banyak populasi hama maka tingkat serangannya pun tinggi. Fluktuasi intensitas kerusakan lalat buah pada tiap pengamatan dapat dilihat pada gambar 7.

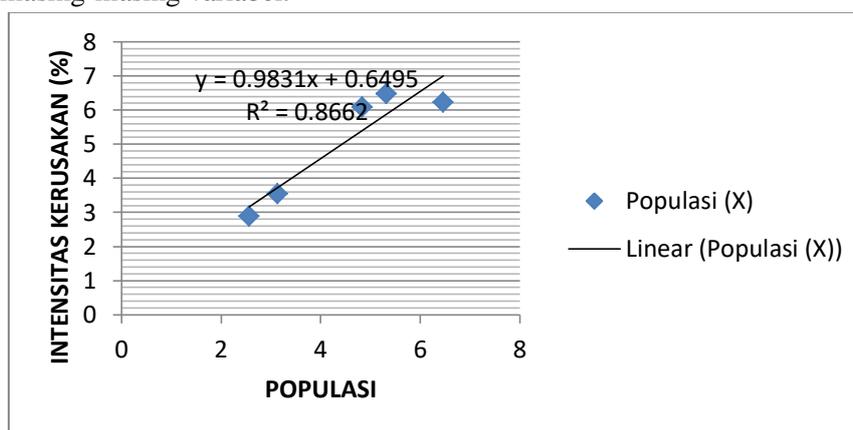


Gambar 7.
Grafik kerusakan yang ditimbulkan lalat buah

Grafik kerusakan yang ditimbulkan lalat buah sudah terlihat dari pengamatan pertama hingga pengamatan terakhir. Namun, mulai dari pengamatan ke-5 (77 HST) hingga ke-9 (105 HST), intensitas kerusakan pada perlakuan P0 (kontrol) hingga P4 (800 g/petak) terlihat mulai meningkat daripada pengamatan sebelumnya. Bahkan di perlakuan P1 (200 g/petak), pada pengamatan ke-9 (105 HST) rata-rata intensitas kerusakan mencapai 9,1% sehingga memiliki tingkat kerusakan tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini berkaitan dengan umur tanaman dimana jumlah buah akan semakin banyak dan mulai matang sempurna. Kondisi ini akan mengundang lalat buah untuk datang, karena menurut Syahfari dan Mujiyanto (2013), lalat buah umumnya menyerang buah yang matang atau setengah matang dengan cara meletakkan telurnya. Buah yang matang akan mengeluarkan aroma ekstraksi ester dan asam organik yang disukai lalat buah untuk meletakkan telur (Kalie, 1992 dalam Raehanun, 2018). Jumlah tangkapan hama pada perangkap juga akan mempengaruhi tinggi rendahnya intensitas kerusakan yang ditimbulkan lalat buah. Karena semakin banyak lalat buah yang terperangkap, maka akan semakin rendah intensitas kerusakan yang ditimbulkannya (Kardinan, 2019).

Hubungan Populasi Lalat Buah dengan Kerusakan yang Ditimbulkan

Untuk menguji hubungan antara rerata jumlah lalat buah (X) dengan rerata kerusakan yang ditimbulkan (Y), maka dilakukan analisis uji regresi dengan menghitung nilai koefisien korelasi agar diketahui kuat atau lemahnya hubungan masing-masing variabel.



Gambar 8.

Model Hubungan Antara Populasi Lalat Buah Dengan Intensitas Kerusakan Lalat Buah

Berdasarkan hasil uji analisis regresi didapatkan persamaan regresi $Y = 0,9831x + 0,6495$ dengan nilai koefisien korelasi (0,8662) yang artinya memiliki hubungan yang sangat kuat. Persamaan ini diartikan bahwa setiap bertambahnya 1 hama lalat buah maka akan menyebabkan kerusakan sebesar 0,98%. Hasil analisis tersebut menyatakan bahwa kelimpahan hama lalat buah memberi pengaruh positif yang tidak berbeda nyata terhadap intensitas kerusakan hama lalat buah pada tanaman cabai rawit. Dilihat dari hubungan antara populasi lalat buah dengan intensitas kerusakan tanaman cabai memiliki nilai koefisien sebesar 0,86, hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara populasi hama dengan intensitas kerusakan 86,6% disebabkan oleh hama lalat buah. Sementara sisanya sebesar 13,4% disebabkan oleh factor lainnya seperti factor lingkungan.

Hasil analisis korelasi yang dilakukan dengan melihat seberapa besar hubungan antara populasi lalat buah dengan intensitas kerusakan pada tanaman cabai, menghasilkan nilai koefisien yang bernilai positif. Artinya, setiap kali populasi lalat buah (variabel X) mengalami kenaikan, maka intensitas kerusakan (variabel Y) akan mengalami kenaikan. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Astriyani (2016), yaitu apabila populasi hama meningkat, maka intensitas serangan juga meningkat, begitupun sebaliknya apabila populasi hama menurun, maka intensitas serangan juga menurun.

Pengaruh Perlakuan terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Cabai Rawit:

1. Tinggi tanaman

Tabel 7.
Laju pertumbuhan tinggi tanaman (cm)

Perlakuan	Pengaatan Minggu Ke-							Laju Pertumbuhan
	2	3	4	5	6	7	8	
P0 (Kontrol)	7,6	8,9	11,4	15,9	24,1	30,9	38,8	0,742
P1(200 g/Petak)	7,7	8,9	11,4	16,4	24,5	31,6	38,9	0,744
P2(400 g/Petak)	7,1	8,5	11,2	16,4	24,9	33,6	39,2	0,764
P3 (600 g/Petak)	8,1	9,5	12,5	18,1	28,5	36,2	45,3	0,886
P4 (800 g/Petak)	8	9,4	12,5	18	29,4	38,2	47,1	0,929

Tabel 7. menggambarkan pengaruh masing-masing dosis perlakuan terhadap tinggi tanaman. Berdasarkan hasil *analysis of variance* (ANOVA) di atas (Tabel 7) menunjukkan bahwa laju pertumbuhan tinggi tanaman pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata. Namun memiliki laju pertumbuhan yang berbeda. Pada perlakuan P3 dan P4 menunjukkan laju pertumbuhan cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan P0, P1 dan P2 begitupun dengan tinggi tanaman umur minggu ke-8. Josina (2014) menyatakan semakin banyak pupuk Petroganik yang diaplikasikan pada area pertanaman cabai akan secara langsung memberikan suplai unsur hara pada tanaman cabai agar dapat mendukung pertumbuhan vegetatifnya.

2. Total Jumlah Daun (helai)

Tabel 8.
Rata-rata jumlah daun (helai) pada tanaman cabai rawit

Perlakuan	Pengamatan Minggu Ke-							Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7		
P3	72,50	174,47	317,64	404,22	497,89	617,78	717,29	2801,79	311,31 a
P4	84,32	184,04	299,36	367,21	459,32	536,43	621,18	2551,86	283,54 ab
P2	73,07	155,21	281,32	352,82	438,43	578,18	683,40	2562,43	284,71 ab
P1	57,75	122,21	266,29	363,54	423,93	559,00	638,79	2431,51	270,17 ab
P0	56,54	116,68	217,68	276,36	333,54	415,97	534,96	1951,73	216,86 b

Keterangan: P0 = Kontrol, P1 = Dosis pupuk Petroganik 200 g/petak, P2 = Dosis pupuk Petroganik 400 g/petak, P3 = Dosis pupuk Petroganik 600 g/petak, P4 = Dosis pupuk Petroganik 600 g/petak.

Hasil penelitian terhadap jumlah helai daun tanaman cabai rawit berdasarkan perlakuan dosis pupuk petrogani pada tanaman cabai rawit yang ditanam di luar musim selama pengamatan dari minggu ke-1 (49 HST) sampai dengan minggu ke-7 (91 HST) setelah dianalisis menggunakan uji keragaman anova dan di uji lanjut (BNJ) pada taraf nyata 5% menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Berdasarkan hasil data yang diperoleh ditunjukkan bahwa pada kelompok tanaman P3 (600 g/petak) memiliki rata-rata jumlah daun terbanyak dibandingkan dengan kelompok tanaman lainnya. Hal ini disebabkan terpenuhinya nutrisi yang diperlukan oleh tanaman tersebut.

3. Hasil Panen Cabai Rawit

Hasil penelitian terhadap hasil panen cabai hingga 5 kali panen berbeda nyata. Rata-rata keseluruhan data hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada tabel:

Tabel 9.
Rata-Rata Hasil Panen Cabai Per Perlakuan

Perlakuan	Hasil Panen Cabai Rawit (g)					Jumlah	Rata-rata
	Panen 1	Panen 2	Panen 3	Panen 4	Panen 5		
P4	1126	1379	1625	890	511	5531	1383 a
P3	748	946	1319	1099	909	5021	1255 ab
P2	569	1255	1206	952	563	4545	1136 ab
P1	377	586	1053	806	874	3696	924 ab
P0	393	479	584	724	797	2977	744 b

Keterangan: P0 = Kontrol, P1 = Dosis pupuk Petroganik 200 g/petak, P2 = Dosis pupuk Petroganik 400 g/petak, P3 = Dosis pupuk Petroganik 600 g/petak, P4 = Dosis pupuk Petroganik 600 g/petak.

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa perlakuan beberapa dosis pupuk petrogranik menghasilkan hasil panen cabai rawit yang berbeda setiap perlakuan. Total jumlah panen paling tinggi terdapat pada perlakuan P4 (800 g/petak) yaitu sebesar 5531 gram dan terendah terdapat pada perlakuan P0 (control) yaitu sebanyak 2977 gram. Hasil panen tertinggi pada semua perlakuan cenderung meningkat pada panen ke 3, sedangkan pada panen ke 4 hasil panen mulai menurun dikarenakan tanaman cabai mulai merunduk dan buah sudah sering dipanen. Tingginya hasil panen pada perlakuan P4 sejalan dengan persentase intensitas kerusakan hama lalat buah pada perlakuan P4, semakin rendahnya intensitas serangan maka hasil produksi akan semakin meningkat. Kandungan hara yang cukup tinggi yang dimiliki oleh perlakuan P4 menjadikan produksi buah cukup bagus dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sehingga dengan tersedianya unsur hara bagi tanaman, maka serapan hara oleh tanaman akan meningkat dan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Semakin banyak pupuk Petrogranik yang diaplikasikan pada area pertanaman cabai akan secara langsung memberikan suplai unsur hara pada tanaman cabai agar dapat mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatifnya (Viveros *et.al.*, 2010).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Perlakuan dosis pupuk petrogranik berpengaruh nyata terhadap populasi dan intensitas kerusakan lalat buah. Dosis pupuk petrogranik pada perlakuan P4 (800 g/petak) yang diaplikasikan sebagai pupuk dasar mampu mengurangi populasi hama yang menyerang dikarenakan produksi buah yang dihasilkan dari tanaman kelompok P4 tersebut memiliki nilai kekerasan tertinggi sebesar 3,59 mm/g dibanding perlakuan yang lainnya, sehingga menyulitkan hama lalat buah dalam menusukkan ovipositorinya ke dalam daging buah. Dosis pupuk petrogranik dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit yang ditanam di luar musim. Pada perlakuan P4 (800 g/petak) memiliki jumlah daun terbanyak sebanyak 284 helai dan tinggi tanaman yang memiliki laju pertumbuhan lebih tinggi pada perlakuan P4 (800 g/petak) setinggi 0,929 cm tiap minggunya. Total produksi cabai rawit dengan luas panen 148 m² yaitu 21.346 g atau setara dengan 21 kg/petak dengan luas panen 4 m². Sehingga total produksi per hektar adalah 52.500 kg /ha.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan untuk menggunakan pupuk petrogranik sebagai pupuk dasar dengan menggunakan dosis yang optimal yaitu 2000 kg/ha atau 800 g/petak dalam melakukan budidaya tanaman cabai rawit di luar musim. Selain itu penting untuk diperhatikan pula kondisi lingkungan pertanaman cabai rawit guna untuk mengantisipasi hal-hal yang tidak diinginkan. Penelitian lebih lanjut dibutuhkan untuk mengkaji pengaruh pupuk petrogranik ini dengan dosis lebih dari 2000 kg/ha atau 800 g/petak.

DAFTAR PUSTAKA

- Antari, N.M.D. 2014. Uji Galur Dan Varietas Tanaman Cabai Terhadap Serangan Hama Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis complex*) Di Dusun Sandan, Desa Bangli, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan, Skripsi, Fak. Pertanian Univ. Udayana, Denpasar. 42 hal.
- Astriyani, N. K. N. K., I Wayan, S., I Putu, S. 2016. Kelimpahan Populasi dan Persentase Serangan Lalat Buah yang Menyerang Tanaman BuahBuahan di Bali. *Jurnal Agric and Biotechnol* Vol. 5 No. 1 : 19 – 27.
- Badan Pusat Statistik, 2021. Statistik Produksi Tanaman Hortikultura Provinsi Nusa Tenggara Barat. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. Nusa Tenggara Barat.
- Farid, M. dan Subekti, N.2012. Tinjauan Terhadap Produksi Konsumsi Distribusi dan Dinamika Harga Cabai di Indonesia. *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan* 6(2): 211-233.
- Hasnah, Susanna. 2010. Aplikasi Pupuk Hayati dan Kandang Untuk Pengendalian Lalat Bibit Pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Floratek*. 5 : 103 –112.
- Hasyim, A. Setiawati, W., Liferdi, L. 2014. Teknologi Pengendalian Hama Lalat Buah pada Tanaman Cabai. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. Indonesia.
- Indranada, H.K. 1994. Pengelolaan Kesuburan Tanah. Bumi Angkasa. Jakarta.

- Indriati, T. Retno. 2009. Pengaruh Dosis Pupuk Organik dan Populasi Tanaman Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tumpang Sari Kedelai (*Glycine max L.*) dan Jagung (*Zea mays L.*).
- Josina I.B. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Petroganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Agrotek*. 7 (1): 12-22.
- Kardinan, A. 2019. Prospek Insektisida Nabati Berbahan Aktif Metil Eugenol (*C₁₂H₂₄O₂*) Sebagai Pengendali Hama Lalat Buah *Bactrocera* spp. (Diptera: Tephritidae). *Perspektif* 18(1): 16 – 27.
- Maulani, R. 2018. Respon Lalat Buah Terhadap Tata Letak Sexferomon Trap Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*). [Skripsi, unpublished] Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Mataram.
- Raehanun, N. 2018. Respon Lalat Buah Terhadap Tata Letak Yellow Sticky Trap Pada Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum L.*). [Skripsi, unpublished]. Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Mataram.
- Rahmanda, E. 2017. Identifikasi Spesies Lalat Buah Genus *Bactrocera* (Diptera : Tephritidae) Pada Komoditas Cabai (*Capsicum sp.*) Pasar Bandar Lampung. [Skripsi, published]. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. UIN Raden Intan. Lampung.
- Rahmanda, E. 2017. Identifikasi Spesies Lalat Buah Genus *Bactrocera* (Diptera: Tephritidae) Pada Komoditas Cabai (*Capsicum sp.*) Pasar Bandar Lampung. [Skripsi, published]. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. UIN Raden Intan. Lampung.
- Siwi, S. S., Purnama, H. 2004. Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting *Bactrocera* spp. (Diptera: Tephritidae) di Indonesia. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor.
- Siwi, S.S. 2005. Ekobiologi Hama Lalat Buah. BB-Biogen. Bogor.
- Sucherman, O. 2001. Konsep organisasi dan cara monitoring serangan *Empoasca* dan *Helopeltis antoniipada* budidaya teh organik. Prosiding Seminar Budidaya Teh Organik. Pusat Penelitian Teh dan Kina.
- Sugiyono, B. R., Gatot, M., Rina, R. 2014. Studi Kelimpahan Populasi Thrips sp. pada Perlakuan Pengelolaan Hama Terpadu dan Konvensional pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*) di Desa Bayem Kecamatan Kasembon Kabupaten Malang. *Jurnal HPT*. Vol. 2 No. 2:67-78.
- Sumarsono. 2005. Aplikasi Pupuk Organik Ternak Pada Tanah Salin Untuk Pengembangan Tanaman Rumput Pakan Polipoid. http://eprints.undip.ac.id/397/1/LAP-HIBAH-LIT-A3_Sumarsono. DOC.04/01/2010
- Susanto, A., Yadi, S., Tohidin, Nenet, S., Vickri, H. 2017. Fluktuasi Populasi Lalat Buah *Bactrocera* spp. (Diptera : Tephritidae) pada Pertanaman Cabai Merah (*Capsicum annum*) di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Jurnal Agrikultura* 28 (3) : 141 – 150.
- Syahfari, H., Mujiyanto. 2013. Identifikasi Hama Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Berbagai Macam Buah-Buahan. *Ziraa'ah* Vol. 36 No. 1: 32 – 39.
- Van Sauers-Muller, A. 2005. Host Plants of the Carambola Fruit Fly, *Bactrocera carambolae*, in Suriname, South America. *Neotropical Entomology*.
- Viveros O.M., Jorquera M.A., Crowley D.E., Gajard G. And mora M.L. 2010. Echanisms and Practical Coniderations Involved In Plant Growth Promotion By Hizbacteria. *Jurnal Of Soil Science Plant Nutrient*. 10(3): 296-319.