

EFEKTIVITAS INTERVAL PENYEMPROTAN DAN KONSENTRASI  
PESTISIDA NABATI PAITAN (*Tithonia diversifolia*) TERHADAP  
KERUSAKAN DAN HASIL TANAMAN BROKOLI (*Brassica oleracea*)

INTERVAL EFFECTIVENESS AND CONCENTRATION OF PESTICIDE  
SPRAYING NABATI PAITAN (*Tithonia diversifolia*) DAMAGE AND  
RESULTS OF PLANTS Broccoli (*Brassica oleracea*)

Denys Anggara Wijaya \*)

\*) Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember

Email : [anggaradenys@yahoo.co.id](mailto:anggaradenys@yahoo.co.id)

ABSTRAK

Brokoli (*Brassica oleracea L*) merupakan tanaman sayur famili Brassicaceae (jenis kol dengan bunga putih) berupa tumbuhan berbatang lunak diduga berasal dari Eropa. Data Litbang menunjukkan produksi brokoli berkisar antara 15 – 30 ton/ha kualitas pasar. Serangan hama merupakan salah satu penyebab rendahnya produksi brokoli. Hama pengganggu tanaman (HPT) brokoli adalah ulat tritip/ulat daun (*Plutella xylostella*), ulat tanah (*Agrotis Ipsilon*), belalang serta penyakit yang sering menyerang brokoli yaitu penyakit busuk hitam, penyakit akar bengkok. Pengendalian hama umumnya menggunakan pestisida kimia akan tetapi penggunaannya sering kali menimbulkan masalah seperti pencemaran lingkungan, keracunan terhadap manusia dan hewan peliharaan, juga dapat mengakibatkan resistensi bagi hama. Oleh karena itu diperlukan cara pengendalian yang efektif dan ramah terhadap lingkungan, yaitu pemanfaatan pestisida nabati. Salah satu tanaman yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pestisida nabati adalah kipait / paitan (*Tithonia diversifolia*). Tanaman paitan ini mengandung flavonoid, alkaloid dan tannin serta di dalam paitan juga terdapat kandungan senyawa atau zat asam palminat yang bersifat repellent (menolak serangga) dan mempengaruhi saraf dan metabolisme dari serangga tersebut. Pestisida nabati ini memiliki keunggulan yaitu murah dan mudah untuk di buat petani, relatif aman terhadap lingkungan, dan menghasilkan produk pertanian yang sehat karena bebas residu pestisida kimia. HPT sasaran : ulat tritip/ulat daun (*Plutella xylostella*) dan belalang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interval penyemprotan berpengaruh nyata pada berat bunga sehat, berat bunga rusak intensitas daun terserang umur 21, 35, 54 Hst, serta pada jumlah arva yang menyerang.

**Kata kunci : *Brassica oleracea L.*, Interval Penyemprotan dan Konsentrasi.  
Pestisida Nabati Paita**

## ABSTRACT

Broccoli (*Brassica oleracea L*) is a vegetable plant family *Brassicaceae* (cabbage type with white flowers) in the form of soft-stemmed plants thought to have come from Europe. R & D data showed broccoli production ranges between 15-30 tons of quality market. Pest attacks is one of the low roduksi broccoli. Pests (HPT) is a caterpillar tritip broccoli / moth (*Plutella xylostella*), soil worm (*Agrotis Ipsilon*), locusts and diseases that often attack the broccoli is black rot disease, swollen root diseases. Pest control generally use chemical pesticides but its use often cause problems such as environmental pollution, toxicity to humans and pets, can also result in resistance to pests. Therefore we need a way to control the effective and friendly to the environment, namely the use of botanical pesticides. One of the plants that have the potential to be used as a pesticide plant is kipait / paitan (*Tithonia diversifolia*). This paitan plant contains flavonoids, alkaloids and tannins and in paitan also include compounds or substances that are repellent palminat acid (resisting insects) and affects the nerves and metabolism of insects. This botanical pesticides has the advantage of cheap and easy to make farmers, is relatively safe for the environment, and produce healthy agricultural products as free of chemical pesticide residues. HPT targets: tritip caterpillar / moth (*Plutella xylostella*) and grasshoppers. The results showed that the real effect on the spraying interval flower healthy weight, broken flower heavy intensity diseased leaf ages 21, 35, 54 days after planting, as well as on the number of arva attack.

**keywords: Brassica oleracea L., Interval Spraying and concentration. Vegetable Pesticide Paitan.**

## PENDAHULUAN

Brokoli merupakan tanaman sayur famili Brassicaceae (jenis kol dengan bunga putih) berupa tumbuhan berbatang lunak diduga berasal dari Eropa. Peningkatan permintaan akan brokoli seiring dengan perubahan pola hidup masyarakat yang semakin sadar akan arti penting pola hidup sehat. Data Litbang menunjukkan produksi brokoli berkisar antara 15 – 30 ton/ha kualitas pasar. Brokoli termasuk tanaman hortikultura yang merupakan sumber vitamin A, B Kompleks, C, kalsium, besi dan mineral esensial bagi pemenuhan gizi manusia serta mengandung zat yang dapat mencegah kanker (Wasnowati, 2009).

Brokoli Indonesia mampu bersaing di pasaran Internasional, mutu brokoli harus ditingkatkan melalui budidaya pertanian secara organik. Serangan hama dan penyakit merupakan salah satu faktor penyebab rendahnya hasil dari brokoli. Adapun hama yang menyerang tanaman brokoli adalah hama ulat tritip/ulat daun

(*Plutella xylostella*), ulat tanah (*Agrotis Ipsilon*), serta penyakit yang menyerang tanaman brokoli adalah penyakit busuk hitam, penyakit akar bengkak.

Faktor yang menentukan dalam keberhasilan budidaya tanaman brokoli adalah pengendalian hama penyakit tanaman (HPT). Pengendalian terhadap hama sering dilakukan oleh petani dengan menggunakan pestisida sintetik, akan tetapi penggunaannya sering kali menimbulkan masalah seperti pencemaran lingkungan, keracunan terhadap manusia dan hewan peliharaan, juga dapat mengakibatkan resistensi bagi hama (Untung 2006). Komponen terpenting dalam pengendalian hama terpadu adalah dengan cara pestisida nabati, beberapa contoh ramuan pestisida nabati . Menurut Kardiman (2002), Sudarmo (2005), dan Lestari (2008), yaitu daun tembakau, daun mimba, daun papaya, dan daun paitan. Adapun keunggulan dari pestisida nabati ini adalah Murah dan mudah dibuat sendiri oleh petani, relatif aman terhadap lingkungan, tidak menyebabkan keracunan pada tanaman. menghasilkan produk pertanian yang sehat karena bebas residu pestisida kimia. Salah satu tanaman yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pestisida nabati adalah kipait / paitan (*Tithonia diversifolia*). Tumbuhan paitan atau kembang bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) umumnya tumbuhan liar di tempat-tempat curam, tepi sungai dan selokan (Didik dan Sulistijowati, 2001; Watt, 1962). Hasil penelitian Taofik *et al.* (2010) menyatakan bahwa ekstrak air kipait positif mengandung flavonoid, alkaloid dan tanin.

Menurut penelitian yang dilakukan Nurmansyah (2014) tentang interval penyemprotan pestisida nabati seraiwangi pada tanaman kakao yaitu dilakukan pada interval ke 1 sore hari 1x1 minggu penyemprotan, dan pada interval ke 2 sore hari 1x2 minggu serta pada interval ke 3 sore hari 1x3 minggu, dan hasil yang di dapatkan yang terbaik adalah pada interval penyemprotan ke 1 yaitu 1x1 minggu dapat mengendalikan populasi nimfa dan imago *H.antonii* pada ptanaman kakao.

Hasil penelitian Umami, (2013) penggunaan ekstrak pestisida nabati paitan dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 50 g/L, 75 g/L, 100 g/L, dapat mengendalikan hama dengan konsentrasi yang lebih baik adalah 100 g/L, dalam penelitian ini sampel yang di gunakan adalah 10 ekor larva *spodoptera litura*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman paitan (*Tithonia diversifolia*) dapat dijadikan pestisida alami didasarkan pengamatan bahwa kotoran atau feces yang dikeluarkan oleh larva terlihat lembek dan encer, sedangkan pada larva yang mati terlihat gejala yaitu tubuhnya lembek dan mengkerut dan diikuti dengan pereubahan warna tubuh agak kecoklatan dengan tingkat kematian terjadi pada hari ke 7 sebanyak 73,08%.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 15 Oktober 2015 sampai Februari 2016 di kebun percobaan Universitas Muhaammadiyah Jember, kabupaten Jember dengan ketinggian tempat  $\pm$  89 meter diatas permukaan laut. Penelitian ini dilakukan secara faktorial (2x3) dengan rancangan acak kelompok (RAK) yang disusun secara factorial dengan perlakuan interval penyemprotan (3 dan 6 hari sekali) dan faktor konsentrasi pestisida nabati paitan (75 ml/L, 100 ml/L, 125 ml/L) yang di ulangi empat kali, dengan variable pengamatan variabel jumlah daun, berat bunga brokoli (gram), berat bunga sehat (gram), berat bunga rusak (gram), intensitas daun yang terserang (%), jumlah larva yang menyerang pada bunga brokoli, jumlah hama yang mati, persentase bunga sehat (%), persentase bunga rusak (%), berat bunga perplot (Kg) dan jumlah hama yang mati.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian tentang efektifitas interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan (*Tithonia diversifolia*) terhadap kerusakan dan hasil tanaman brokoli (*Brassica oleracea*). Hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam. Uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui pengaruh terbaik. Adapun rangkuman analisis ragam terhadap masing-masing variabel pengamatan disajikan

Tabel 1. Rangkuman hasil analisis ragam terhadap semua variabel pengamatan.

Variabel	F hitung		
	Interval Penyemprotan (V)	Konsentrasi (K)	Interaksi (KxV)
Jumlah daun 21 hst	0.54 ns	0.40 ns	0.94 ns
Jumlah daun 28 hst	3.38 ns	0.41 ns	2.04 ns
Jumlah daun 35 hst	1.29 ns	0.98 ns	3.47 ns
Jumlah daun 42 hst	0.04 ns	0.54 ns	0.79 ns
Jumlah daun 49 hst	0.00 ns	1.47 ns	2.81 ns
Jumlah daun 54 hst	1.23 ns	0.32 ns	0.86 ns
Berat bunga pertanaman	4.315 ns	4.386 *	2.95 ns
Berat bunga perplot	2.71 ns	4.19 *	0.14 ns
Berat bunga sehat	15.00 *	0.31 ns	2.06 ns
Berat bunga rusak	20.86 *	1.21 ns	0.09 ns
Persentase bunga rusak	20.00 *	11.56 *	2.19 ns
Persentase bunga sehat	20.00 *	11.56 *	2.19 ns
Intensitas daun terserang 21 hst	6.86 *	3.96 *	1.39 ns
Intensitas daun terserang 35 hst	15.78 *	3.65 *	2.09 ns
Intensitas daun terserang 54 hst	3.64 *	3.93 *	1.02 ns
Jumlah larva yang menyerang	58.725**	75.905**	0.132 ns

Keterangan : ns: berbeda tidak nyata \*: berbeda nyata \*\*: berbeda sangat nyata

### Jumlah Daun

Hasil pengamatan jumlah daun tanaman brokoli (*Brassica oleracea*) pada umur 21, 28, 35, 42, 49 dan 54 hst di analisis menggunakan analisis ragam. Berdasarkan tabel 2, hasil analisis ragam pada jumlah daun menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dan interval penyemprotan pestisida nabati paitan terhadap jumlah daun tanaman brokoli umur 21, 28, 35, 42, 49, dan 54 hst tidak berbeda nyata begitu juga dengan interaksi konsentrasi dan interval penyemprotan pestisida nabati paitan tidak berbeda nyata. Hal ini dilihat pada gambar 1 dan 2.

Tabel 2 . Jumlah daun tanaman brokoli terhadap interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan pada umur 21, 28, 35, 42, 49, 54 hst.

Perlakuan	Jumlah Daun					
	21 Hst	28 Hst	35 Hst	42 Hst	49 Hst	54 Hst
Interval 3 hari sekali	7.32 a	10.32 a	11.87 a	15.65 a	19.07 a	23.50 a
Interval 6 hari sekali	7.28 a	10.23 a	12.07 a	15.67 a	19.07 a	23.65 a

Keterangan : Rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Interval waktu penyemprotan pestisida nabati paitan menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata pada semua umur pada variable jumlah daun pada umur 21 hst di peroleh rata-rata sebesar 7.30, pada umur 28 hst rata-rata 10.28,

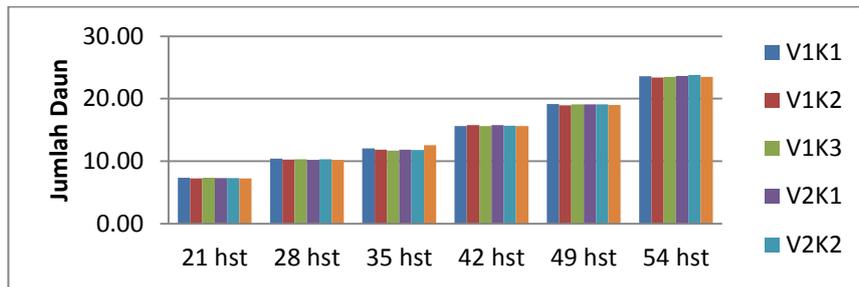
umur 35 hst rata-rata 11.97, umur 42 hst rata-rata 15.66, umur 49 hst rata-rata 19.07, dan umur 54 hst di peroleh rata-rata sebesar 23.58.

Tabel 3. Jumlah daun tanaman brokoli terhadap konsentrasi pestisida nabati paitan pada umur 21, 28, 35, 42, 49,54 Hst.

Perlakuan	Jumlah Daun					
	21 Hst	28 Hst	35 Hst	42 Hst	49 Hst	54 Hst
Konsentrasi 75 ml/L	7.33 a	10.30 a	11.95 a	15.68 a	19.13 a	23.63 a
Konsentrasi 100 ml/L	7.28 a	10.28 a	11.83 a	15.70 a	19.05 a	23.60 a
Konsentrasi 125 ml/L	7.30 a	10.25 a	12.13 a	15.60 a	19.03 a	23.50 a

Keterangan : Rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Pada konsentrasi pestisida nabati paitan menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata pada semua umur pada variabel jumlah daun pada umur 21 hst rata-rata 7.31, umur 28 hst rata-rata 10.27, pada umur 35 hst rata-rata 11.95, pada umur 42 rata-rata 15.65, umur 49 rata-rata sebesar 19.08 dan umur 54 hst rata-rata 23.59. Berdasarkan tabel 2 dan 3 jumlah daun tanaman brokoli pada interval waktu penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan tumbuh dengan rata dan seragam. Hal ini di duga bahwa perlakuan interval waktu penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan ini tidak mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman secara langsung tetapi memberikan pengaruh yang nyata pada hama yang menyerang tanaman sehingga proses pertumbuhan tidak terhambat dan stabil, dan faktor eksternal seperti cahaya matahari, suhu, kelembaban, air dan ketersediaan unsur hara nitrogen di dalam tanah juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman dalam fase vegetatif. Pada umur 42-54 hst tanaman sudah memasuki fase generatif sehingga tanaman sudah tidak aktif tumbuh melainkan tanaman sudah memasuki fase pembungaan. Apabila jumlah nitrogen yang cukup dapat merangsang pertumbuhan vegetative yang baik sehingga pertumbuhan generatifnya juga baik sehingga akan menyebabkan tanaman dapat berbunga tepat pada saatnya. (Isbandi 1983 dalam Catur Wasonowati. 2009).



Gambar 1. Jumlah daun tanaman brokoli terhadap terhadap interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan umur 21, 28, 35, 42, 49, dan 54 hst.

Berdasarkan gambar 1, menunjukkan bahwa perlakuan interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan pada umur 21 hst di peroleh rata-rata 7.30, umur 28 hst rata-rata 10.30, umur 35 hst rata-rata 11.96, umur 42 hst rata-rata 15.67, umur 49 hst rata-rata 19.10, dan pada umur 54 hst rata-rata 23.60. Hal ini di duga karena pemberian pupuk atau unsur hara yang di berikan sudah mencukupi sehingga pertumbuhan daun menjadi seragam atau rata. Serta adanya faktor eksternal seperti iklim, cahaya dan suhu yang mengakibatkan interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan memberikan pengaruh secara tidak langsung. Perubahan iklim terhadap lingkungan akan mempengaruhi produktivitas tanaman (Thamrin, 2013).

### **Berat bunga brokoli Pertanaman dan Perplot.**

Berdasarkan tabel 1, hasil analisis ragam berat bunga brokoli pertanaman menunjukkan bahwa interval penyemprotan pestisida nabati paitan tidak berbeda nyata sedangkan konsentrasi pestisida nabati paitan berpengaruh berbeda nyata, sedangkan untuk interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan tidak berbeda nyata. Hal ini dapat dilihat pada tabel 4 dan 5 gambar 2 .

Tabel 4. Berat bunga brokoli pertanaman dan perplot pada perlakuan interval penyemprotan.

Perlakuan	Berat Bunga Pertanaman (g)	Berat Bunga Perplot (g)
Interval 3 hari sekali	310.83 a	5270.83 a
Interval 6 hari sekali	295.00 a	4875.00 a

Keterangan : Rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan Tabel 3, menunjukkan bahwa interval penyemprotan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada berat bunga pertanaman dan berat

bunga perplot dengan hasil berat bunga pertanaman yang diperoleh rata-rata 302.92 g, sedangkan pada berat bunga perplot di peroleh rata-rata sebesar 4980 g . Hal ini di duga bahwa peranan pestisida nabati paitan memiliki sifat sistemik dan tidak sepenuhnya mematikan semua jenis hama, di dalam ekosistem lahan ini terdapat serangga yang dapat menguntungkan bagi tanaman brokoli yang biasanya di sebut sebagai musuh alami hama pada brokoli, musuh alami ini mempertahankan siklus hidupnya dengan memangsa hama yang menyerang tanaman brokoli sehingga populasi hama akan berkurang dan juga tingkat serangan hama akan merun sehingga hasil produksi tanaman brokoli akan meningkat. Menurut Flint L. M dan Bosch. R, (2000). Ekosistem adalah kesatuan komonitas bersama-sama dengan sistem abiotik yang mendukungnya.

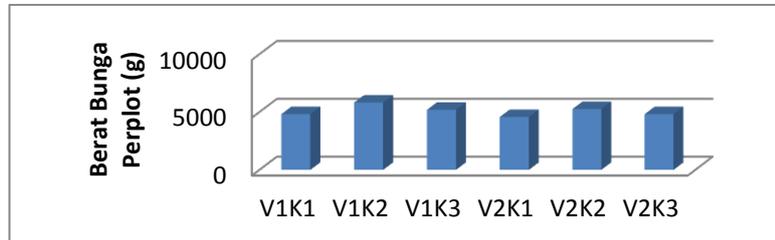
Tabel 5. Pengaruh konsentrasi pestisida nabati paitan terhadap berat bunga brokoli pertanaman dan perplot pada tanaman brokoli.

Perlakuan	Berat Bunga Pertanaman (g)	Berat Bunga Perplot (g)
Konsentrasi 75 ml/L	301.25 a	4687.50 a
Konsentrasi 100 ml/L	317.50 b	5531.25 b
Konsentrasi 125 ml/L	290.00 a	5000.00 a

Keterangan : Rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Tabel 5. Menunjukkan bahwa rata-rata persentase berat bunga brokoli pertanaman menunjukkan bahwa konsentrasi 100 ml/L berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 75 ml/L dan konsentrasi 125 ml/L. persentase berat bunga brokoli pertanaman terbaik adalah pada konsentrasi 100 ml/L (K2). Persentase berat bunga brokoli pertanaman tertinggi adalah sebesar 317.50 gram, begitu juga dengan pada berat bunga perplot dengan hasil tertinggi 5531.25 gram. Hal ini di duga karena bahwa pemberian pestisida nabati paitan pada konsentrasi 100 ml/L sangat baik karena dengan takaran konsentrasi tersebut tidak berlebihan dan dapat mengendalikan hama yng menyerang tanaman brokoli sehingga tingkat serangan hama pada tanaman brokoli akan berkurang, serta adanya pemberian bahan organik seperti pupuk kandang meningkatkann keberadaan serangga netral yang menguntungkan bagi tanaman brokoli. Menurut hasil penelitian Umami, (2013) penggunaan ekstrak pestisida nabati paitan dengan konsentrasi yang berbeda yaitu

50 g/L, 75 g/L, 100 g/L, dapat mengendalikan hama dengan konsentrasi yang lebih baik adalah 100 g/L.



Gambar 2. Berat bunga brokoli pertanaman dan perplot pada perlakuan interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan.

Berdasarkan gambar 2, menunjukkan perlakuan interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan pada berat bunga pertanaman diperoleh hasil rata-rata 5073 gram sedangkan pada berat bunga brokoli perplot di peroleh hasil rata-rata 4979 gram. Hanya saja tidak terjadi adanya interaksi antara kedua perlakuan ini. Hal ini di duga karena adanya faktor eksternal yang mempengaruhi seperti iklim, suhu dan cahaya matahari perlakuan interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan sehingga memberikan pengaruh secara tidak langsung pada variable berat bunga pertanaman. Sebagai contoh adalah perkembangan populasi ulat bawang *Spodoptera exigua* pada bawang merah lebih tinggi pada musim kemarau, selain karena laju pertumbuhan intrinsik juga disebabkan oleh tingkat parasitasi dan tingkat infeksi patogen yang rendah (Hikmah, 1997).

### Berat Brokoli Sehat dan Rusak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interval penyemprotan berbeda nyata terhadap berat bunga brokoli sehat sedangkan pada konsentrasi pestisida nabati paitan dan interaksi interval dan konsentrasi pestisida nabati paitan menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap berat bunga brokoli sehat. Hal ini dapat di buktikan pada tabel 6 dan 7 pada gambar 3.

Tabel 6. Pengaruh interval penyemprotan pestisida nabati paitan terhadap berat bunga sehat dan rusak pada tanaman Brokoli.

Perlakuan	Berat bunga Sehat (g)	Berat Bunga Rusak (g)
Interval 3 hari sekali	825.00 b	179.17 a
Interval 6 hari sekali	725.00 a	225.00 b

Keterangan : Rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

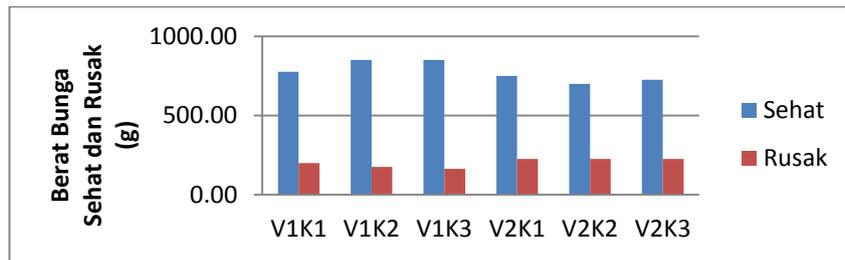
Tabel 6. Menunjukkan bahwa rata-rata berat bunga brokoli sehat dengan interval penyemprotan pada interval 3 hari sekali (V1) berbeda nyata dengan dengan interval 6 hari sekali. Dan interval penyemprotan pestisida nabati paitan terbaik pada interval 3 hari sekali, dengan menghasilkan berat brokoli tertinggi yaitu sebesar 862.50 gram, sedangkan pada berat bunga rusak pada interval 3 hari sekali (V1) berbeda nyata dengan interval 6 hari sekali (V2) dengan menghasilkan berat brokoli rusak sebesar 225.00 gram. Hal ini diduga bahwa interval 3 hari sekali semakin sering penyemprotan dilakukan, hama akan semakin sulit untuk hidup dan berkembangbiak serta bunga brokoli yang dihasilkan juga akan semakin meningkat dan hasilnya akan maksimal. Menurut Nurmansyah, 2014 Populasi imago *H. antonii* terus menurun dari minggu ke minggu dan populasi terendah pada minggu ke delapan setelah aplikasi. Pada interval penyemprotan 1 x 1 minggu baik pagi ataupun sore hari populasi sudah mencapai nol atau nilai efikasinya mencapai maksimal (100)%.

Tabel 7. Berat Bunga brokoli sehat dan rusak terhadap perlakuan konsentrasi pestisida nabati paitan.

Perlakuan	Berat Bunga Sehat (g)	Berat Bunga Rusak (g)
Konsentrasi 75 ml/L	762.50 a	212.50 a
Konsentrasi 100 ml/L	775.00 a	200.00 a
Konsentrasi 125 ml/L	787.50 a	193.75 a

Keterangan : Rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan Tabel 7. Konsentrasi pestisida nabati paitan pada variabel berat bunga sehat memberikan pengaruh berbeda tidak nyata dan di peroleh hasil rata-rata sebesar 775 g, begitu pula pada berat bunga perplot memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan menghasilkan rata-rata sebesar 202.08 g. Hal ini di duga bahwa penggunaan pestisida nabati paitan dengan tingginya tingkat konsentrasi yang di berikan yaitu 125 ml/L maka akan terpengaruh oleh aroma pestisida nabati paitan karena tinggi dan rendahnya efektifitas pestisida nabati paitan sangat berpengaruh pada besar kecilnya konsentrasi. Pada konsentrasi tinggi, serangga hama tidak lagi bergairah untuk melahap bagian tanaman yang disukainya, sedangkan pada konsentrasi rendah, bersifat racun perut yang bisa mengakibatkan serangga hama menemui ajalnya (Hartati, 2002).



Gambar 3. Berat bunga sehat dan rusak pada perlakuan interaksi interval penelitian dan konsentrasi pestisida nabati paitan.

Pada gambar 3 menunjukkan bahwa interaksi interval penyemprotan pada berat bunga sehat pada tanaman brokoli dengan jumlah rata-rata 777 gram, begitu pula dengan interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata dengan memperoleh hasil rata-rata 201.10 gram. Hal ini diduga karena faktor lingkungan dan eksternal yang mengakibatkan perlakuan konsentrasi pestisida nabati paitan tidak memberikan pengaruh secara langsung, sama seperti yang terjadi pada variabel-variabel sebelumnya. Tetapi pada variable berat bunga brokoli interval penyemprotan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Menurut Jumar , (2000) menyatakan faktor abiotik yang memiliki sumbangan terbesar adalah intensitas cahaya yaitu waktu pagi hari sebesar 21,937%, dan waktu siang hari sebesar 16,737%, Cahaya mempengaruhi aktifitas serangga dan membantu mendapatkan makanan.

#### **Persentase Bunga Sehat dan Rusak.**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan berbeda nyata terhadap persentase bunga brokoli sehat tetapi pada interaksi interval dan konsentrasi pestisida nabati paitan menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap persentase bunga brokoli sehat. Hal ini di buktikan pada tabel 8 dan 9 dan gambar 4.

Tabel 8. Pengaruh interval penyemprotan pestisida nabati paitan terhadap persentase bunga brokoli sehat dan rusak pada tanaman brokoli.

Perlakuan	Persentase Bunga Sehat (%)	Persentase Bunga Rusak (%)
Interval 3 hari sekali	70.00 b	30.00 a
Interval 6 hari sekali	56.67 a	43.33 b

Keterangan : Rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Tabel 8, Menunjukkan bahwa rata-rata persentase bunga brokoli sehat dengan interval penyemprotan pada interval 3 hari sekali (V1) berbeda nyata

dengan dengan interval 6 hari sekali. Interval penyemprotan pestisida nabati paitan terbaik pada interval 3 hari sekali, dengan menghasilkan persentase brokoli tertinggi yaitu sebesar 70.00 %, Sedangkan pada persentase bunga rusak interval 3 hari sekali berbeda nyata dengan interval 6 hari sekali, dan interval penyemprotan pestisida nabati paitan paling rusak pada interval 6 hari sekali, dengan hasil kerusakan yang di peroleh sebesar 43.33 %. Hal ini diduga bahwa interval 3 hari sekali semakin sering penyemprotan dilakukan, hama akan semakin sulit untuk hidup dan berkembangbiak serta bunga brokoli yang dihasilkan juga akan semakin meningkat dan hasilnya akan maksimal juga dapat meminimalkan tingkat kerusakan pada bunga brokoli, selain itu di duga hama yang menyerang bunga brokoli bukan hanya satu jenis hama saja tetapi ada lebih dari satu hama sehingga terjadi kompetisi perebutan makanan sehingga menyebabkan hama tidak bisa hidup dalam jangka waktu yang lama. Menurut Sembel (2012), bahwa dua jenis spesies yang hidup dalam suatu areal dan mengambil sumber makanan yang sama, biasanya tidak akan dapat hidup bersama dalam jangka waktu yang lama.

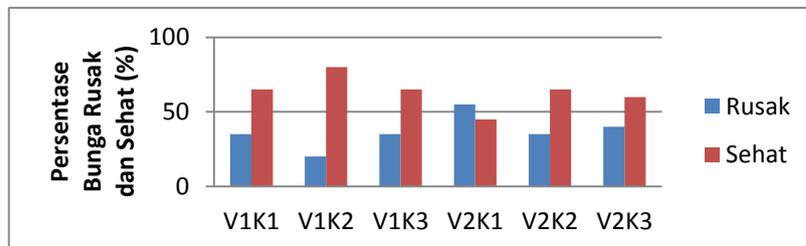
Tabel 9. Pengaruh konsentrasi pestisida nabati paitan terhadap persentase bunga brokoli sehat dan rusak pada tanaman brokoli.

Perlakuan	Persentase Bunga Sehat (%)	Persentase Bunga Rusak (%)
Konsentrasi 75 ml/L	55.00 a	45.00 b
Konsentrasi 100 ml/L	72.50 b	27.50 a
Konsentrasi 125 ml/L	62.50 a	37.50 b

Keterangan : Rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Tabel 9. Menunjukkan bahwa rata-rata persentase bunga brokoli sehat dengan konsentrasi pestisida nabati paitan pada konsentrasi 75 ml/L (K1) berbeda nyata dengan konsentrasi 100 ml/L(K2), sedangkan K1 tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 125 ml/L, dengan konsentrasi 100 ml/L rata-rata persentase bunga brokoli tertinggi yaitu K2 ( 72.50 )%, sedangkan pada persentase bunga rusak dengan konsentrasi pestisida nabati paitan pada konsentrasi 75 ml/Lberbeda nyata dengan konsentrasi 100 ml/L. konsentrasi 100 ml/L berbeda nyata dengan konsentrasi 125 ml/L, begitu juga dengan konsentrasi 75 ml/L berbeda nyata dengan konsentrasi 125 ml/L. dengan tingkat kerusakan terbesar pada konsentrasi 75 ml/L yaitu sebesar 45.00 %. Hal ini di duga karena dengan konsentrasi pestisida nabati yang sesuai dengan takaran maka akan mempengaruhi tingkat

serangan hama pada bunga brokoli. Konsentrasi penyemprotan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pengendalian hama dan produksi tanaman (Bukhari , 2009).



Gambar 4. Persentase bunga sehat dan rusak pada perlakuan interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan.

Pada gambar 4, menunjukkan bahwa interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan pada persentase bunga sehat pada tanaman brokoli dengan jumlah rata-rata 63 %, sedangkan persentase bunga rusak rata-rata 37%. Hal ini di duga bahwa adanya faktor eksternal yang dapat mempengaruhi interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan seperti cahaya , iklim dan suhu sehingga memberikan pengaruh secara tidak langsung. Pengaruh tidak langsung adalah pengaruh faktor iklim terhadap vigor dan fisiologi tanaman inang, yang akhirnya mempengaruhi ketahanan tanaman terhadap hama Wiyono (2007).

### Intensitas Daun Terserang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interval penyemprotan pada intensitas daun terserang umur 21, 35 berbeda nyata sedangkan umur 54 hst tidak berbeda nyata, untuk konsentrasi pestisida nabati paitan pada intensitas daun terserang pada umur 21, 35 dan 54 hst berbeda nyata sedangkan pada interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan umur 21, 35 dan 54 hst tidak berbeda nyata. Hal ini dapat di buktikan pada tabel 10, 11 dan gambar 5.

Tabel 10. Intensitas daun terserang pada tanaman brokoli umur 21, 35 dan 54 hst yang di pengaruhi oleh interval penyemprotan.

Perlakuan	Intensitas Daun Terserang (%)		
	21 Hst	35 Hst	54 Hst
Interval 3 hari sekali	30.00 a	42.50 a	53.33 a
Interval 6 hari sekali	33.33b	47.08 b	55.42 b

Keterangan : Rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan tabel 10, rata-rata persentase intensitas daun terserang pada saat umur 21 dan 35 hst menunjukkan bahwa interval penyemprotan pestisida nabati paitan 3 hari sekali berbeda nyata dengan interval 6 hari sekali sedangkan umur 54 hst tidak berbeda nyata. Intensitas daun terserang menunjukkan bahwa persentase terbesar pada perlakuan interval penyemprotan 6 hari sekali (V2) menghasilkan tingkat serangan terbesar pada umur 21 hst 33.33 % sedangkan pada umur 35 hst 47.08 % dan pada umur 59 hst 55.42%. hal ini di duga karena pada tingkat interval 6 hari jarak penyemprotanya yang terlalau lama mengakibatkan banyaknya hama yang terserang sehingga intensitas daun terserang akan semakin meningkat. Menurut Olsen, et all. (2011), pada prinsipnya intensitas serangan dipengaruhi oleh kepadatan populasi dan kebutuhan makanan serangga, sehingga intensitas serangan cenderung berbanding lurus dengan jumlah populasi, dimana dalam kondisi populasi tinggi maka intensitas serangan juga tinggi.

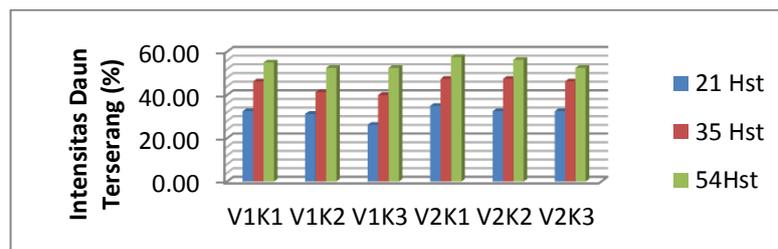
Tabel 11. Intensitas daun terserang pada tanaman brokoli umur 21, 35 dan 54 hst yang di pengaruhi oleh konsentrasi pestisida nabati paitan.

Perlakuan	Intensitas daun terserang		
	21 Hst	35 Hst	54 Hst
Konsentrasi 75 ml/L (K1)	33.75 b	46.88 b	56.25 b
Konsentrasi 100 ml/L (K2)	31.88 a	44.38 a	54.38 a
Konsentrasi 125 ml/L (K3)	29.38 a	43.13 a	52.50 a

Keterangan : Rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Berdasarkan tabel 11, menunjukkan bahwa rata-rata persentase intensitas daun terserang umur 21 hst dengan pestisida nabati paitan pada konsentrasi 75 ml/L (K1) berbeda nyata dengan konsentrasi 100 ml/L, dan berbeda nyata pada konsentrasi 125 ml/L tetapi konsentrasi 75 ml/L tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 125 ml/L. Pada umur 35 hst pada konsentrasi 75 ml/L tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 100 ml/L, tetapi kedua konsentrasi tersebut berbeda nyata dengan konsentrasi 125 ml/L. Pada umur 54 hst konsentrasi 75 ml/L berbeda nyata dengan konsentrasi 100ml/L dan konsentrasi 125 ml/L. Hal ini di duga bahwa konsentrasi 75 ml/L adalah tingkat konsentrasi terendah dan mengakibatkan kurang maksimalnya tingkat efektifitasnya sehingga hama yang

menyerang seperti ulat, belalang dan kumbang masih kuat dan tetap menyerang daun bunga brokoli, apalagi ketika daun masih berumur 21 hst atau masih muda kumbang dan ulat banyak memakan daun brokoli pada perlakuan 75 ml/L ini. Hama seperti kumbang ini biasanya ditemukan dalam jumlah besar mengakibatkan kerusakan berat karena memakan daun-daun tanaman, terutama daun yang masih kuncup dan daun muda (Niedbala, 2012).



Gambar 5. Persentase intensitas daun terserang pada interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan.

Berdasarkan gambar 5, menunjukkan perlakuan interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan pada umur 21 hst di peroleh rata-rata sebesar 31.67 %, pada umur 35 hst di peroleh rata-rata sebesar 44.79 % dan pada umur 54 hst di peroleh rata-rata sebesar 54.38 % hal ini adanya faktor lingkungan yang mempengaruhi interaksi tersebut sebab pada lingkungan di lahan iklim, suhu dan cahaya matahari tidak menentu sehingga perkembangan hama yang menyerang daun brokoli juga tidak menentu. Leksono dkk (2008) dalam Wardani dkk (2013) menyatakan bahwa cahaya matahari dapat dijadikan penanda untuk aktivitas tertentu seperti dalam pencarian makan, molting, ataupun reproduksi serta intensitas cahaya akan mempengaruhi kondisi lingkungan, seperti suhu dan kelembaban udara.

### **Jumlah larva yang Menyerang Bunga brokoli.**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interval penyemprotan pada Jumlah larva yang menyerang bunga brokoli berbeda nyata dengan konsentrasi pestisida nabati paitan, sedangkan interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan tidak berbeda nyata. Hal ini dapat di buktikan pada tabel 12, 13, dan pada gambar 6.

Tabel 12. Pengaruh interval penyemprotan pestisida nabati paitan terhadap Jumlah larva yang menyerang bunga brokoli pada tanaman brokoli.

Perlakuan	Jumlah larva yang menyerang
Interval penyemprotan 3 hari sekali	1 a
Interval penyemprotan 6hari sekali	2 b

Keteranga : Rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan tabel 12, rata-rata persentase jumlah larva yang menyerang bunga brokoli dengan aplikasi interval penyemprotan pestisida nabati paitan 3 hari sekali berbeda nyata dengan interval penyemprotan pestisida nabati paitan 6 hari sekali. Rata-rata persentase jumlah larva yang menyerang bunga brokoli terbanyak yaitu pada interval penyemprotan 6 hari sekali dengan menghasilkan rata-rata sebesar 2 larva ulat. Hal ini di duga karena interval 6 hari sekali memiliki jarak waktu penyemprotannya yang relative agak lama sehingga larva ulat dapat hidup pada bunga brokoli dan dapat berkembang biak dengan cepat sehingga interval penyemprotan 6 hari sekali yang diberikan pada bunga brokoli tidak bisa dengan cepat membunuh larva yang sudah berkembang biak relative banyak tersebut.hama ulat ini sangat rakus terutama masih dalam keadaan larva. Serangan dari hama ulat dapat menyebabkan gagal panen apabila tidak dilakukan tindakan pengendalian secara intensif (Kaswinarni 2005). Menurut Lubis (2004) sepuluh larva tiap tanaman merupakan ambang ekonomi pada tanaman sejenis kubis-kubisan.

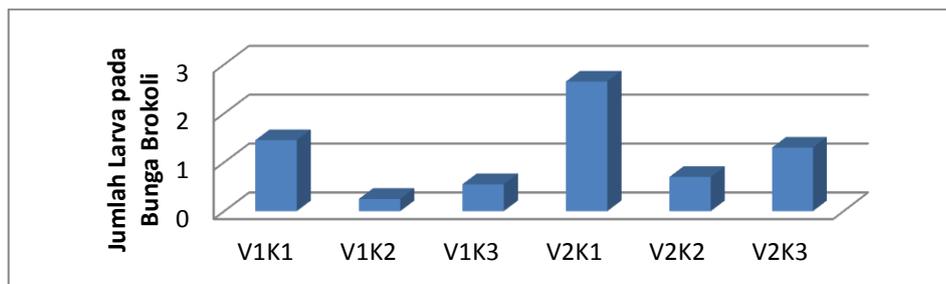
Tabel 13. Pengaruh konsentrasi pestisida nabati paitan terhadap jumlah larva yang menyerang bunga brokoli pada tanaman brokoli.

Perlakuan	Jumlah larva yang menyerang
Konsentrasi 75 ml/1L (K1)	2 c
Konsentrasi 100 ml/1L (K2)	0 a
Konsentrasi 125 ml/1L (K3)	1 b

Keteranga : Rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan tabel 13 , menunjukkan bahwa rata-rata persentase jumlah larva yang menyerang bunga brokoli dengan konsentrasi 75 ml/L (K1) berbeda sangat nyata dengan konsentrasi 100ml/L (K2), dan berbeda nyata dengan konsentrasi 125 ml/L (k3). Rata-rata persentase jumlah larva yang menyerag bunga brokoli dengan konsentrasi 75 ml/L menghasilkan rata-rata jumlah larva yang menyerang bunga brokoli paling banyak yaitu sebesar 2 larva ulat. Hal ini di

duga karena tingkat konsentrasi yang rendah tidak mampu membunuh larva ulat dengan cepat akibatnya larva dapat berkembangbiak di dalam bunga brokoli dengan cepat sehingga pemberian konsentrasi 75 ml/L kurang efektif. Melihat kandungan tanaman paitan yang banyak sekali mengandung senyawa-senyawa yang beracun bagi hama ulat ataupun larvanya sehingga dengan konsentrasi terendah yaitu 75 m/L setidaknya mampu menekan jumlah populasi larva yang menyerang bunga brokoli. Baruah *et al* (1979) dan Perez *et al*, (1992), melaporkan bahwa tanaman *T. diversifolia* mengandung zat tagitinin A, tagitinin C dan hispidulin yang bersifat feeding deterrent dan menekan perkembangan larva *Diacrisia obliqua*, *Pissama transiens*, *Trabala vishnu* dan *Epilachna vigintioctopunctata*.



Gambar 6. Jumlah larva yang menyerang bunga brokoli pada interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan.

Berdasarkan gambar 6, menunjukkan perlakuan interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan pada jumlah larva yang menyerang bunga brokoli dengan jumlah rata-rata sebesar 1 larva ulat. Hal ini diduga karena adanya faktor eksternal yang dapat mempengaruhi interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan seperti halnya iklim, cahaya matahari, dan suhu yang mengakibatkan interaksi tersebut tidak mempengaruhi secara langsung jumlah larva yang menyerang pada bunga brokoli tersebut. Sebagai contoh hama kutu kebul (*Bemisia tabaci*) mempunyai suhu optimum 32,5° C untuk pertumbuhan populasinya (Bonaro *et al*. 2007).

### **Jumlah Hama Yang Mati.**

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah dan jenis hama pada tanaman brokoli dengan interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan menunjukkan perbedaan pada setiap variabel pengamatan jumlah hama yang mati

setelah di lakukannya penyemprotan. Adapun hasil pengamatan terhadap jumlah dan jenis hama yang mati setelah di lakukan penyemprotan di sajikan pada tabel 14 .

Tabel 14. Jumlah dan jenis hama yang mati setelah di lakukan penyemprotan yang di pengaruhi oleh interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan.

Perlakuan	Umur Tanaman	Ulangan			
		I	II	III	IV
V1K1	21 hst	1 Belalang	2 Belalang	-	1 Belalang
V1K2		3 Belalang	-	2 belalang	2 Belalang
V1K3		2 Belalang	1 Belalang	-	1 Belalang
V2K1		-	-	1 Belalang	1 Ulat grayak
V2K2		1 Kumbang	1 Belalang	2 Belalang	-
V2K3		1 Belalang	1 Ulat grayak	1 Belalang	-
V1K1	35 hst	-	1 Ulat grayak & 1 Belalang	1 Belalang	-
V1K2		2 Ulat grayak & 1 Belalang	1 Ulat hijau	-	2 belalang
V1K3		1 Kumbang & 1Ulat	-	-	1 Ulat
V2K1		-	-	1 Belalang & Ulat hijau	-
V2K2		2 Ulat hijau & 1 Ulat grayak	1 Belalang	-	-
V2K3		-	-	1 Ulat hijau	-
V1K1	45 hst	1 Ulat hijau	-	2 Belalang & 1 ulat	1 Belalang
ViK2		2 Belalang	3 Ulat hijau	-	3 Ulat hijau
V1K3		1 Belalang	-	1 Belalang & 4 Ulat hijau	2 Ulat hijau
V2K1		-	1 ulat hijau	-	-
V2K2		1 Belalang	-	2 Ulat hijau	1 Ulat hijau
V2K3		2 Ulat hijau	-	1 Belalang	1 ulat hijau

Pada perlakuan interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida paitan dapat digunakan untuk mengendalikan hama tanaman brokoli. Hal ini dapat dilihat dari adanya hama yang mati setelah dilakukan penyemprotan pestisida. Kemampuan daun paitan sebagai insektisida efektif didalam membunuh ordo Lepidoptera (ulat penggerak) karena didalam daan paitan ini mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, dan tannin yang dimana berfungsi sebagai penghambat daya makan bagi hama ulat penggerak. Rosyidah (2007) menyatakan

bahwa senyawa flavonoid dan saponin dapat menimbulkan kelayuan pada saraf serta kerusakan pada spirakel yang mengakibatkan serangga tidak bisa bernafas dan akhirnya mati. Menurut Kardinan (1999) *Tithonia tagitrifolia* bersifat penolak makan pada hama *Tribolium castaneum* dan ekstrak daun paitan beracun terhadap hama *Sitophylus oryzae*, *S. zeamais* dan *Tribolium castaneum*. Ekstrak daun bersifat feeding deterrent terhadap hama *Philosamia sicini*. Ekstrak bunga beracun terhadap nematoda *Meloidogyne incognita* (Tiyagi *et al*, 1985). Paitan menghambat perkembangan larva *Plutella xylostella* dan juga bersifat racun pada tikus (Rejesus *et al*, 1993).

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang respon kerusakan dan hasil tanaman brokoli (*Brassica oleracea*), terhadap interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan, maka dapat disimpulkan bahwa :

- 1). Perlakuan interval penyemprotan pestisida nabati paitan dapat menurunkan persentase kerusakan bunga brokoli terkecil yaitu 30.00 % dan memberikan hasil bunga brokoli sebesar 70.00 %, dengan respon terbaik pada interval penyemprotan pestisida nabati paitan 3 hari sekali.
- 2). Perlakuan konsentrasi pestisida nabati paitan dapat menurunkan persentase kerusakan bunga brokoli terkecil yaitu 27.50% dan memberikan hasil bunga brokoli terbesar yaitu 72.50%, dengan respon terbaik pada konsentrasi pestisida nabati paitan 100 ml/L.
- 3). Perlakuan interaksi interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan tidak memberikan pengaruh yang nyata pada semua variabel.

### **Saran.**

Berdasarkan hasil percobaan diperoleh respon terbaik dari interval penyemprotan pestisida nabati paitan 3 hari sekali dan konsentrasi pestisida nabati paitan 100 ml/1L.

## DAFTAR PUSTAKA

- Flint L. M dan Van den Bosch. R, (2000). Pengendalian Hama Terpadu, Sebuah Pengantar. Kanisius. Yogyakarta.
- Kardinan, A. 1999. Pestisida nabati ramuan dan aplikasi. Penebar Swadaya Jakarta.
- Lestari,Garsinia.2008.Tanaman Toga.PT.Gramedia Jakarta.
- Niedbala. Jack C. 2012. The Biology of a little known weevil: *Polydrusus impressifrons*.(online).(http://esa.confex.com/esa/2012/webprogram/Paper68335.html),diakses tanggal 13 April 2016.
- Nurmansyah.2014. Pengaruh Interval Aplikasi dan Waktu Penyemprotan Pestisida Nabatiseraiwangi Terhadap Hama *Helopeltis Antonii* Pada Tanaman Kakao. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.
- Sudarmo,S.2005.Pestisida Nabati. Penerbit Kanisius Jakarta.
- Taofik M, Yuianti E, Barizi A, Hayati, EK (2010) Isolasi dan identifikasi senyawa aktif ekstrak air daun paitan (*Tithonia diversifolia*) sebagai bahan insektisida botani untuk pengendalian hama tungau *Eriophyidae*. *Alchemi* 2(1):104-157.
- Thamrin, M, dkk. 2013. Perubahan Iklim dan Antisipasi Teknologi dalam Pengelolaan Tanaman Jagung Lahan Kering. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan.
- Untung, K. 2006. Konsep Pengendalian Hama Terpadu. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wasnowati, C. 2009. Kajian Saat Pemberian Pupuk Dasar Nitrogen dan Umbi Bibit Pada Tanaman Brokoli (*Brassicaoleraceae L.*). *Agrovigor* 2(1): 14–22 .
- Wasonowati.C. 2009. Kajian Saat Pemberian Pupuk Dasar Nitrogen dan Umur bibit pada Tanaman Brokoli (*Brasisca Oleraceae Var.Italica Plank*). Fakultas Pertanian universitas Trunojoyo Madura.