JIUBJ Jurnal Ilmiah
Universitas Batanghari Jambi
Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi 23, 1 (2023): 949-957
DOI: 10.33087/jiubj.v23i1.3020
http://ji.unbari.ac.id/index.php/ilmiah

Pengaruh Pemberian Pestisida Nabati Tanaman Tembakau dan Brotowali terhadap Tingkat Kerusakan Hama Kutu Hijau pada Tanaman Kopi Varietas Robusta di Desa Dompyong, Kecamatan Bendungan Kabupaten Trenggalek

Erlyana Desy Rahmawati*, Noni Rahmadhini, Yenny Wuryandari
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
*Correspondence email: erlyanadesy6@gmail.com

Abstrak. Kutu hijau atau *Coccus viridis* (Homoptera: *Coccidae)* merupakan salah satu hama tanaman kopi. Upaya pengendalian hama dapat dilakukan dengan menggunakan pestisida nabati yang bersifat ramah lingkungan. Pestisida nabati merupakan pestisida yang bahan bahan utamanya berasal dari tumbuh tumbuhan. Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pestisida nabati tanaman tembakau, tanaman brotowali, dan campuran dari keduanya, dengan konsentrasi yang berbeda terhadap tingkat kerusakan hama kutu hijau pada tanaman kopi varietas Robusta di Desa Dompyong, Kecamatan Bendungan Kabupaten Trenggalek. Penelitian ini dilaksanakan secara *in vivo* dan *in vitro*. Pengujian secara *in vivo* menggunkan metode RAK atau Rancangan Acak Kelompok Faktorial lalu untuk pengujian secara *in vitro* menggunakan meode RAL non faktorial. Untuk pengujian secara *in vivo* terdapat 6 taraf perlakuan yang masing-masing perlakuan terdapat 4 ulangan. Untuk pengujian secara *in vitro* dilakukan di laboratorium dengan 5 taraf perlakuan dan terdapat 4 ulangan. Pemberian pestisida nabati berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan hama, jumlah populasi hama, dan mortalitas hama kutu hijau. Hasil dari penelitian ini ialah untuk komposisi pestisida nabati yang paling efektif untuk mengurangi serangan hama pada tanaman kopi di desa Dompyong kecamatan Bendungan kabupaten Trenggalek adalah dengan menggunakan komposisi pestisida nabati berbahan utama tanaman tembakau. Untuk konsentrasi pestisida nabati yang efektif untuk mengurangi tingkat kerusakan pada tanaman kopi yang disebabkan oleh hama kutu hijau adalah dengan konsentrasi 200 ml/l dengan nilai rata rata mortalitas sebesar 20,00.

Kata kunci : Gejala Serangan; Kutu Hijau; Pestisida Nabati; Tanaman Kopi.

Abstract. *Green fleas or Coccus viridis (Homoptera: Coccidae) is one of the pests of coffee plants. Pest control efforts can be carred out by using environmentally friendly botanical pesticides. Vegetable pesticides are pesticides whose main ingredients come from plants. The purpose of this study was to determine the effect of giving pesticides from tobacco plants, brotowali plants, and a mixture of the two, with different concentrations on the level of damage to green tick pests on Robusta coffee plants in Dompyong Village, Bendungan District, Trenggalek Regency. This research was carried out in vivo and in vitro. In vivo testing using the RAK method or Factorial Randomized Block Design and then for in vitro testing using the non-factorial RAL method. For in vivo testing there are 6 levels of treatment, each treatment has 4 replications. In vitro testing was carried out in the laboratory with 5 levels of treatment and there were 4 replications. The application of botanical pesticides has a significant effect on the intensity of pest attacks, the number of pest populations, and the mortality of green lice. The result of this study is that the most effective composition of botanical pesticides to reduce pest attacks on coffee plants in Dompyong village, Bendungan district, Trenggalek district is to use a composition of vegetable pesticides made from tobacco plants. For the concentration of botanical pesticides that are effective in reducing the level of damage to coffee plants caused by green lice is a concentration of 200 ml/l with an average mortality value of 20.00.*

Keywords **:** *Symptoms of Attack; Green Fleas; Vegetable Pesticides; Coffee Plants.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan penghasil kopi terbesar ketiga di dunia setelah Brazil dan Vietnam. Ketiga negara ini mengekspor 47% dari total volume ekspor kopi dunia dengan pangsa pasar Brasil 28%, Vietnam 12%, dan Indonesia 7%. Di Amerika Serikat, Indonesia menempati peringkat ke-6 dari 35 eksportir kopi (Rita *et al.*, 2015). Jumlah peminum kopi semakin meningkat dan hal ini disebabkan

bertambahnya jumlah pengusaha di bidang kuliner minuman kopi. International Coffee Organization (ICO) melaporkan bahwa pada tahun 2015 jumlah orang yang minum kopi di Indonesia tumbuh sebesar 8% dibandingkan dengan 6% di dunia. Pada tahun 2018 terjadi peningkatan konsumsi kopi nasional sebesar 2,49% (Wahyu, 2021). Produksi kopi di Indonesia mengalami penurunan, yaitu dari 698.016 ton pada tahun 2008 menjadi 685.089 ton pada tahun 2014 (Ditjenbun, 2014). Rendahnya produktivitas kopi antara lain disebabkan oleh serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Organisme pengganggu tanaman (OPT) yang umumnya mengganggu tanaman kopi antara lain adalah penyakit, gulma, dan hama lainnya. Hama utama pada tanaman kopi antara lain adalah, hama penggerek buah kopi atau PBKo (*Hypothenemus hampeii*), kutu hijau (*Coccus viridis*), kutu dompolan (*Planococcus citri*), penggerek batang kopi (*Xyleborus compactus*), dan kumbang ambrosia (*Xylosandrus morigerus*). Selain hama terdapat pula jamur yang menyerang tanaman kopi yaitu *Hemileia vastatrix* penyebab penyakit karat daun pada tanaman kopi, dan jamur *Cercospora coffeicola* penyebab penyakit bercak daun tanaman kopi.

Kutu hijau atau *Coccus viridis* (Homoptera: *Coccidae*) merupakan salah satu hama tanaman kopi. Kutu hijau biasanya muncul pada musim kemarau dan biasanya menginfeksi bunga, buah, daun, pucuk dan bagian lunak lainnya. Pada tanaman kopi yang diserang memiliki gejala sebagai berikut: daun layu, daun dan buah rontok pada serangan berikutnya. Serangan kutu hijau pada tanaman kopi terjadi di Desa Dompyong Kecamatan Bendungan Kabupaten Trenggalek, dimana lahan tanaman kopi mengalami serangan hama kutu hijau yang intensitasnya cukup tinggi. Jika hama kutu hijau dibiarkan secara terus menerus maka akan memberikan dampak yang sangat buruk, selain itu juga dapat menurunkan kualitas biji yang dihasilkan. Maka diperlukan penangan yang tepat sesuai dengan prinsip PHT atau Pengendalian Hama Terpadu.

Pengertian Pengendalian Hama Terpadu secara umum merupakan sistem perlindungan tanaman yang erat kaitannya dengan usaha pengamanan produksi mulai dari pra-tanam, pertanaman sampai pasca panen, seperti pengolahan lahan, penentuan varietas, penggunaan benih unggul, penentuan waktu tanam, pemupukan berimbang yang tepat, pengaturan perairan, dan teknis budidaya lainnya. Pada prinsipnya penerapan PHT adalah pengelolaan agroekosistem secara keseluruhan, sehingga dinamika dan variasi keadaan agroekosistem sangat mempengaruhi komposisi pengendalian OPT yang harus dilakukan (Direktorat Jendral Tanaman Pangan, 2013). Upaya pengendalian hama dapat dilakukan dengan menggunakan pestisida nabati yang ramah lingkungan. Pada lahan kopi yang hendak digunakan sebagai objek penelitian, pengendalian hama dilakukan dengan cara alami dengan sanitasi lahan dan penyemprotan pestisida nabati. Selain itu petani juga memasang perangkap berupa metil eugenol sebagai perangkap serangga serangga hama. Namun pengendalian yang telah dilakukan ini kurang efektif terhadap hama kutu hijau dilahan tanaman kopi. Hal ini terbukti dengan masih banyak bagian tanaman yang rusak dan kering akibat serangan hama kutu hijau pada tanaman kopi, sehingga pertumbuhan tanaman kopi terganggu.

Pada penelitian ini pestisida yang akan digunakan adalah pestisida nabati yang bahan utamanya dari tanaman tembakau dan tanaman brotowali. Pengunaan tanaman tembakau sebagai pestisida nabati dikarenakan kandungan utama dari tembakau adalah alkaloid. Adanya kandungan alkaloid dalam tanaman tembakau menjadikan efek racun bagi serangga hama. Kemudian pada tanaman brotowali terdapat senyawa alkaloid, tanin, saponin, glikosida, terpenoid dan flavonoid yang bersifat toksik untuk serangga. Menurut Rofina (2019), pemberian pestisida nabati dari ekstrak kombinasi brotowali, daun tembakau dan daun sirsak berpengaruh secara nyata terhadap pengendalian hama belalang kayu. kombinasi pestisida nabati tembakau, brotowali, dan daun sirsak yang paling efektif dalam mengendalikan hama belalang kayu adalah pada perlakuan dosis 75 ml/liter. Berdasarkan informasi dan penelitian yang telah dilakukan terhadap efektivitas pestisida nabati, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas pemberian pestisida nabati dari tanaman tembakau, tanaman brotowali, dan campuran dari keduanya dengan konsentrasi yang berbeda untuk mengendalikan hama kutu hijau pada tanaman kopi varietas Robusta di Desa Dompyong, Kecamatan Bendungan Kabupaten Trenggalek.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan secara *in vivo* dan *in vitro*. Pelaksanaan penelitian secara in vivo dilakukan di lapang dengan menggunakan metode RAK atau Rancangan Acak Kelompok Faktorial lalu untuk pengujian secara *in vitro* nya menggunakan metode RAL non faktorial. Untuk pengujian secara *in vivo* terdapat 6 taraf perlakuan yang masing-masing perlakuan terdapat 4 ulangan. Untuk pengujian secara in vitro terdapat 5 taraf perlakuan dan 4 ulangan. Penelitian secara *in vivo* dilakukan di lahan kopi di Desa Dompyong, Kecamatan Bendungan, Kabupaten Trenggalek, Provinsi Jawa Timur. Ketinggian tempat yaitu ± 650 - 800 meter di atas permukaan laut. Kemudian untuk tempat dilakukannya pengujian secara *in vitro* dilaksanakan di laboratorium Kesehatan tanaman di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Mei 2022.

Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pengujian secara *in vivo* atau di lapang antara lain adalah *hand sprayer,* penyaring, jirigen/drum, pengaduk, alat tulis, rumput jepang/pita/tali. Bahan bahan yang dibutuhkan adalah tanaman kopi sebanyak 56 sampel, air 10 liter, tanaman tembakau 1 kg,tanaman brotowali 1 kg, detergen. Untuk alat dan bahan yang dibutuhkan selama pengujian *in vitro* atau di laboratorium antara lain adalah cawan petri, mikroskop digital, dan jarum ose, untuk bahannya membutuhkan daun tanaman kopi dan hama kutu hijau. Parameter dari penelitian ini antara lain yaitu, intensitas serangan hama kutu hijau di lapang, jumlah populasi hama kutu hijau, gejala kerusakan tanaman, mortalitas hama kutu hijau di laboratorium, dan gejala kematian hama kutu hijau. Data analisis pengukuran dan pengamatan dianalisis dengan menggunakan metode analisis sidik ragam (*Anova*). Bila hasil sidik ragam berbeda nyata (F hitung > F tabel 5%) atau berbeda sangat nyata (F hitung > F tabel 1%), maka untuk membandingkan perlakuan digunakan Uji lanjut berupa uji wilayah-berganda Duncan atau DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan taraf 5%.

HASIL

Desa Dompyong merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Bendungan, Kabupaten Trenggalek, tepatnya berada di bagian utara dari pusat Kabupaten Trenggalek. Desa Dompyong merupakan desa yang berada di wilayah pegunungan Dilem Wilis dengan jarak 20 km dari pusat pemerintahan. Secara geografis Desa Dompyong berada di daerah dataran tinggi atau daerah perbukitan yang berada pada ketinggian 729 meter diatas permukaan laut dengan luas wilayah 1782 Ha. Suhu rata-rata harian mencapai 27ºC dengan curah hujan rata-rata 2.335 mm per tahun (Prasetyo, 2019). Desa Dompyong terkenal dengan udaranya yang dingin serta banyaknya kabut terutama ketika malam hari. Berikut merupakan peta Desa Dompyong Kecamatan Bendungan Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur.

Salah satu tanaman budidaya yang ada di Desa Dompyong adalah kopi. Kopi merupakan salah satu hasil ekspor Indonesia terbesar. Adanya serangan hama dan penyakit menyebabkan menurunnya kualitas hasil panen tanaman kopi. Pengendalian untuk permasalahan hama dan penyakit pada tanaman kopi ini salah satunya adalah dengan pemberian pestisida nabati, yaitu pestisida yang bahan utamanya berasal dari tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman kopi tidak lepas dari pengaruh iklim disekitar lingkungan tempat tumbuh tanaman kopi tersebut. Syarat tumbuh kopi robusta antara lain dapat ditanam pada ketinggian 0-1000 m dpl, tetapi ketinggian optimal adalah 400-800 m dpl. Temperatur rata-rata antara 21ºC – 24ºC. Kopi robusta memerlukan masa kering kurang lebih 3 bulan, masa kering tersebut sangat diperlukan karena kopi robusta melakukan penyerbukan silang. Daerah Trenggalek memiliki curah hujan sebesar 2.335 mm per tahun. Penelitian yang dilakukan di daerah Trenggalek ini dilakukan pada bulan April dan Mei yang memiliki curah hujan yang dapat dilihat pada tabel 1. Curah hujan yang paling baik untuk tanaman kopi adalah daerah yang mempunyai curah hujan antara 1000 sampai 3000 mm per tahun (Prasetyo, 2019).

Tabel 1
Curah Hujan Di Daerah Trenggalek Selama Penelitian

Bulan	Rerata Curah Hujan (mm)	Keterangan
April	142,9	Sedang
Mei	77,6	Ringan

Sumber: BMKG 2021

Gejala Serangan Hama Kutu Hijau

Kutu hijau atau *Coccus viridis* (Homoptera: *Coccidae*) merupakan salah satu hama tanaman kopi. Kutu hijau biasanya muncul pada musim kemarau dan biasanya menginfeksi bunga, buah, daun, pucuk dan bagian lunak lainnya. Pada tanaman kopi yang diserang memiliki gejala sebagai berikut: daun layu, daun dan buah rontok pada serangan berikutnya. Kondisi serangan hama kutu hijau di lahan ini termasuk dalam kategori tinggi karena kurangnya penerapan prinsip PHT oleh petani dalam menanggulangi serangan hama yang ada di lahan Desa Dompyong, Kecamatan Bendungan, Kabupaten Trenggalek. Tingginya serangan hama yang ada di lahan kopi ini dapat dilihat pada data intensitas serangan hama kutu hijau. Berdasarkan penelitian (Iri, 2021) menyatakan bahwa keberadaan hama kutu hijau di Kecamatan Wulanggitang, Kabupaten Flores sejak Tahun 2015 sampai 2016 dengan populasinya mencapai 50% yaitu Desa Boru dan Desa Boru Kedang. Tingginya serangan hama kutu hijau ini dikarenakan kurangnya pemeliharaan dan perawatan yang teratur. Serangan hama kutu hijau pada tanaman kopi mengakibatkan kerusakan pada tanaman kopi. Gejala kerusakan tanaman kopi varietas robusta di Desa Dompyong, Kecamatan Bendungan Kabupaten Trenggalek yang disebabkan oleh hama kutu hijau antara lain adalah tanaman kerdil, pertumbuhan tidak sempurna, adanya serangan kutu hijau yang sangat berat menyebabkan banyaknya cairan glukosa yang dihasilkan kutu hijau pada permukaan daun sehingga permukaan daun akan tertutup oleh lapisan embun jelaga yang berakibat pada terhambatnya proses fotosintesis pada tanaman kopi yang terserang hama kutu hijau tersebut (Iri, 2021). Selain itu gejala serangan hama kutu hijau juga dapat dilihat di bagian bawah daun terdapat adanya populasi kutu hijau.



Sumber: data olahan

Gambar 1
Embun jelaga yang ada pada tanaman kopi



Sumber: data olahan

Gambar 2
Kutu hijau yang menyerang daun kopi

Tabel 2
Rerata intensitas serangan kutu hijau pada tanaman kopi selama 10 msa

Perlakuan	Rerata (MSA)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1K1	83%	79%a	76%a	73%a	69%b	62%b	54%b	47%b	40%b	33%b
P1K2	86%	79%a	75%a	71%a	65%a	57%a	47%a	41%a	36%a	29%a
P2K1	87%	87%c	85%c	80%b	77%c	75%c	71%c	67%c	59%c	50%c
P2K2	84%	83%b	82%b	80%b	76%c	73%c	70%c	66%c	58%c	51%c
P3K1	84%	83%b	82%b	80%b	77%c	74%c	70%c	66%c	57%c	49%c
P3K2	86%	84%bc	82%b	80%b	77%c	75%c	71%c	66%c	58%c	49%c
DMRT 5%	tn	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama dalam kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata pada Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%, (*) menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

Penelitian ini menggunakan perlakuan pestisida nabati dari tanaman tembakau (P1), brotowali (P2) dan campuran tembakau dan brotowali (P3) untuk mengendalikan serangan hama kutu hijau pada tanaman kopi varietas robusta di Desa Dompyong, Kecamatan Bendungan, Kabupaten Trenggalek. Data intensitas serangan hama kutu hijau pada

tanaman kopi setelah 10 minggu setelah aplikasi menunjukan hasil bahwa pada minggu pertama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Kemudian dilanjutkan lagi pada minggu kedua dan seterusnya yang menunjukkan hasil berbeda nyata.

Tabel 2 menjelaskan bahwa pada minggu pertama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata kemudian penurunan intensitas serangan hama kutu hijau dapat diamati mulai minggu kedua hingga minggu kesepuluh dengan penurunan intensitas serangan pada perlakuan P1K2 (pestisida nabati tanaman tembakau dengan konsentrasi 200 ml/liter) yang dapat mengurangi intensitas serangan sebesar 57%. Hal ini dapat terjadi karena pestisida nabati tanaman tembakau mengandung senyawa nikotin yang bersifat racun kontak yang dapat bereaksi sangat cepat. Alkaloid nikotin, sulfat nikotin dan kandungan nikotin lainnya dapat digunakan sebagai racun kontak (Hasanah *et al.*, 2012). Perlakuan pestisida nabati yang paling kecil dalam mengurangi hama kutu hijau adalah perlakuan P2K1 (pestisida nabati dengan komposisi tanaman brotowali dengan konsentrasi 100 ml/liter) yang dapat mengurangi intensitas serangan sebesar 33%. Hal ini dapat terjadi karena pestisida nabati tanaman brotowali mengandung alkaloid, flavonoid, damar lunak, pati, glikosida, pikroretosid, pikroretin, harsa, berberin, palmatin, kolumbin dan kokulin. Kandungan flavonoid pada tambuhan brotowali dapat digunakan sebagai insektisida alami. Cara kerja racun tersebut yaitu sebagai racun saraf, menghambat perkembangan serangga dan bersifat pengusir (*repellent*), karena bersifat pengusir atau repellent dan tidak menyebabkan kematian maka hal ini menyebabkan kutu hijau pergi untuk sementara waktu dan datang kembali setelah zat yang diaplikasikan telah hilang.

Tabel 3
Data populasi kutu hijau pada tanaman kopi setelah 10 msa

Perlakuan	Rata-rata
P1	378a
P2	1095.5c
P3	725.5b
DMRT 5%	*

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama dalam kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata pada Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%, (*) menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

Tabel 3, data populasi kutu hijau pada tanaman kopi setelah 10 minggu setelah aplikasi menunjukan hasil yang berbeda nyata pada tiap perlakuan. Pada perlakuan pestisida nabati tanaman tembakau (P1) menunjukan jumlah populasi hama kutu hijau yang paling kecil yaitu rata rata sebesar 378 ekor, kemudian untuk perlakuan pestisida nabati campuran tanaman tembakau dan brotowali (P3) populasi kutu hijau rata rata sebesar 725 ekor, untuk perlakuan pestisida nabati tanaman brotowali (P2) populasi kutu hijau rata rata sebesar 1095 ekor kutu hijau.

Pestisida nabati berbahan dasar tanaman tembakau efektif untuk mengurangi intensitas serangan dan jumlah populasi kutu hijau pada tanaman kopi. Hal ini karena kemampuan tembakau dalam membunuh hama disebabkan karena kandungan senyawa kimia yang terkandung di dalamnya yaitu nikotin (Rudiyanti, 2010). Kemampuan nikotin dalam membunuh hama disebabkan karena nikotin merupakan racun saraf yang dapat bereaksi sangat cepat. Alkaloid nikotin, sulfat nikotin dan kandungan nikotin lainnya dapat digunakan sebagai racun kontak, fumigan dan racun perut (Hasanah *et al.*, 2012). Afifah *et al*. (2015) juga menambahkan bahwa nikotin bekerja sebagai fumigan yang akan menguap dan menembus secara langsung ke integumen serangga. Sistem integumen adalah sistem organ yang membedakan, memisahkan, melindungi, dan menginformasikan hewan terhadap lingkungan sekitarnya. Sistem ini sering kali merupakan bagian sistem organ yang terbesar yang mencakup kulit, rambut, bulu, sisik, kuku, kelenjar keringat dan produknya. Secara umum gejala-gejala keracunan nikotin yaitu rangsangan, kejang kejang, cacat dan kematian (Afifah *et al.*, 2015).

Pestisida nabati brotowali efektif untuk mengurangi serangan hama kutu hijau pada tanaman kopi. Tanaman bratawali kaya kandungan kimia antara lain alkaloid (barberina dan kolumbina) yang terkandung di akar dan batang, damar lunak, pati, glikosida pikroretosid, zat pahit pikroretin, hars, palmatin, kokulin (pikrotosin) (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2013). Alkaloid brotowali dapat mengganggu terbentuknya jembatan silang komponen penyusun petidoglikan pada sel hama, sehingga lapisan dinding sel tidak

terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Afifah *et al.* (2015) juga menjelaskan bahwa, tanaman brotowali juga dapat bekerja sebagai *antifeedant* dan *repellent.* Senyawa yang terkandung dalam tanaman ini berfungsi sebagai penolak serangga untuk makan sehingga menyebabkan serangga hama akan mati kelaparan. Cara masuk ke dalam tubuh serangga dari pestisida ini dapat secara kontak maupun racun perut (*oral*). Senyawa flavonoid dalam daun brotowali dapat menghambat pertumbuhan serangga, seperti mencegah pergerakan serangga dan menghambat metamorfosis yang diakibatkan tidak berkembangnya hormon otak, hormon edikson dan hormon pertumbuhan.

Pestisida nabati berbahan dasar campuran ekstrak tanaman tembakau dan ekstrak tanaman brotowali kurang efektif dalam mengurangi serangan hama kutu hijau pada tanaman kopi. Senyawa metabolit sekunder dari daun tanaman tembakau dan daun brotowali apabila bekerja secara bersamaan akan terjadi penurunan daya insektisidanya karena senyawa nikotin jika berikatan dengan senyawa dalam daun brotowali yaitu flavonoid maka kedua senyawa tersebut akan bekerja secara antagonis. Hal ini sesuai dengan pendapat Hasanah *et al.,* (2012) bahwa apabila gugus atom dari senyawa nikotin yaitu N berikatan dengan gugus –OH dari senyawa flavonoid maka akan terjadi perombakan struktur sehingga dapat menurunkan daya kerja pestisda nabati dalam membunuh hama. Jadi jika kedua senyawa tersebut dikombinasikan dalam konsentrasi yang sama maka akan saling melemahkan sehingga kedua senyawa tersebut kerjanya tidak maksimal.

Daya racun yang tinggi disebabkan karena nikotin memiliki 2 atom N pada struktur cincin heterosikliknya yang menyebabkan senyawa nikotin dalam bereaksi atau bekerja bersifat basa dan dalam bereaksi dengan asam akan membentuk garam nikotin dan bersifat stabil (*volatile*) (Afifah *et al.,* 2015). Akan tetapi apabila ekstrak daun tembakau dikombinasikan dengan ekstrak yang lain akan mengalami penurunan dalam daya insektisidanya untuk mematikan hama. Hal ini didukung oleh penelitian Hasanah, *et al.,* (2012) yang menyatakan bahwa ketika tembakau dan umbi gadung dikombinasikan akan terjadi penurunan kemampuan membunuh dari masing masing bahan tersebut karena, ketika kedua bahan tersebut dikombinasikan akan bersifat antagonis dalam bekerja sebagai insektisida alami. Penurunan daya insektisida tersebut dimungkinkan karena terjadinya reaksi dari masing-masing senyawa yang terkandung dalam umbi gadung ataupun tembakau itu sendiri.

Tabel 4
Mortalitas hama kutu hijau

Perlakuan	Rerata (HSA)						
	1	2	3	4	5	6	7
Kontrol +	0,00	6,00c	11,50d	16,75e	20,00e	20,00d	20,00b
Kontrol -	0,00	0,75a	0,75a	0,75a	1,00a	1,00a	1,00a
P1	0,00	3,75b	9,00c	13,00d	17,00d	20,00d	20,00b
P2	0,00	1,25a	1,75a	5,00b	10,00bc	15,75c	20,00b
P3	0,00	2,00a	2,75b	6,75c	10,50c	15,50bc	20,00b
DMRT 5%	ns	*	*	*	*	*	*

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama dalam kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata pada Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%, (*) menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

Uji *in vitro* yang dilakukan di laboratorium kesehatan tanaman Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Pada uji secara *in vitro*, terdapat beberapa perlakuan diantaranya adalah kontrol positif, kontrol negatif, P1, P2, dan P3. Perlakuan kontrol negatif pada pengujian ini sebagian besar tidak ditemukannya hama kutu hijau yang mati. Kusumawardani (2019) menyatakan bahwa kontrol negatif adalah kelompok perlakuan yang tidak dapat menghasilkan efek atau memberikan efek perubahan pada variabel tergantung. Tujuan menggunakan kontrol negatif adalah untuk mengetahui kemampuan hidup hama kutu hijau pada daun tanaman kopi. Adapun kontrol negatif yang digunakan hanya diberi aquades. Kemudian untuk perlakuan kontrol positif ditemukan hama kutu hijau yang mati pada hari kedua dan puncaknya terjadi pada hari kelima. Kontrol positif adalah kelompok

perlakuan yang dapat menghasilkan efek atau memberikan efek perubahan pada variabel tergantung. Tujuan digunakannya kontrol positif adalah untuk memastikan eksperimen yang dilakukan sudah tepat dan menghasilkan efek positif pada variabel tergantung. Kontrol positif yang digunakan dalam eksperimen ini adalah pestisida kimia berbahan aktif Metomil.

Hasil uji menunjukkan bahwa perlakuan kontrol positif atau perlakuan dengan menggunkan pestisida kimia memiliki hasil yang bagus. Pada hari ke-4 perlakuan kontrol positif sudah dapat membunuh lebih dari 50% populasi kutu hijau yang ada. Perlakuan P1 yang menunjukkan pada hari kelima sudah dapat membunuh 50% dari populasi. Perlakuan P2 dan P3 dapat membunuh 50% populasi pada hari yang sama yaitu hari keenam. Perlakuan kontrol negatif terdapat hama kutu hijau yang mati sebanyak 1 ekor atau 5%. Hal ini dapat terjadi karena kurangnya kemampuan dalam beradaptasi dengan lingkungan baru.

Tabel 5
Analisis probit untuk LT50 pada setiap perlakuan

Perlakuan	Lethal Time	Waktu (jam)
		Perkiraan
Kontrol +	LT50	54,02
Kontrol -	LT50	13078099
P1	LT50	64,03
P2	LT50	95,46
P2	LT50	93,77

Sumber: data olahan

Tabel 5 menunjukkan hasil bahwa pada perlakuan kontrol positif membutuhkan waktu selama 54 jam untuk membunuh 50% populasi hama kutu hijau. Kemudian berturut turut, perlakuan P1 selama 64 jam, P3 selama 93 jam, P2 selama 95 jam. Terakhir adalah kontrol negatif yang membutuhkan waktu paling lama yaitu 13078099 jam. Perbedaan kecepatan dalam membunuh serangga uji ini dibedakan oleh kandungan senyawa atau bahan aktif yang terkandung dalan pestisida yang diaplikasikan. Perlakuan kontrol positif ini kemampuan membunuh serangga uji sangat cepat dibandingkan dengan pestisida nabati, hal ini dikarenakan perlakuan kontrol positif menggunkan pestisida kimia racun kontak yang berbahan aktif metomil yang sangat ampuh dalam membasmi hama pada tanaman. Metomil termasuk bahan aktif insektisida jenis karbamat yang berfungsi untuk membasmi dan membunuh serangga kelas Hemiptera, Homoptera, dan Lepidoptera. Metomil dikategorikan sebagai insektisida berbahaya dan beracun, karena dapat memberikan efek akut dan kronis saat terakumulasi didalam bahan makanan dan air yang terkontaminasi.

Pestisida nabati berbahan dasar tanaman tembakau memiliki sifat racun kontak terhadap hama. Racun kontak merupakan mekanisme pestisida yang dapat membunuh atau mengganggu perkembangbiakan serangga, jika bahan beracun tersebut mengenai tubuh serangga. Kandungan utama dari tembakau adalah alkaloid. Adanya kandungan alkaloid dalam tanaman tembakau menjadikan efek racun bagi serangga hama tapi tidak beracun bagi tanaman tembakau (Melisa, 2014). Nikotin merupakan senyawa golongan alkaloid yang terdapat dalam daun tembakau. Nikotin merupakan racun kontak yang bereaksi cepat untuk mengendalikan beberapa jenis ulat perusak daun dan serangga pengisap bertubuh lunak seperti aphid, thrips dan kutu daun. Sedangkan untuk pestisida nabati yang berbahan dasar tanaman brotowali memiliki kandungan senyawa flavonoid yang dapat digunakan sebagai insektisida alami. Cara kerja racun tersebut yaitu sebagai racun saraf, menghambat perkembangan serangga dan bersifat pengusir (*repellent*). Waktu yang dibutuhkan untuk mengurangi besarnya serangan hama di lahan atau secara in vivo cenderung lebih lama dibandingkan dengan pengujian yang dilakukan di laboratorium atau secara in vitro hal ini dikarenakan perbedaan jumlah populasi hama kutu hijau. Pengujian secara in vivo memiliki jumlah populasi yang lebih besar dibandingkan jumlah populasi hama yang digunakan dalam pengujian secara in vitro yang hanya sebanyak 20 ekor dalam setiap perlakuan.

Gejala Kematian Hama



Sumber: data olahan

Gambar 3
Kutu hijau yang mati akibat aplikasi pestisida nabati pada pengujian *in vivo*



Sumber: data olahan

Gambar 4
Gejala kematian kutu hijau pada pengujian *in vitro*



Sumber: data olahan

Gambar 5
Kutu hijau yang hidup pada pengujian secara *in vitro*

Pengamatan gejala kematian hama kutu hijau yang ada di lahan dan di laboratorium memiliki gejala yang sama. Pada perlakuan kontrol negatif hama berwarna hijau kecoklatan dan tubuhnya segar (Gambar 5). Gejala kematian hama pada kontrol positif, P1, P2, dan P3, antara lain adalah warna tubuh hama mulai berubah dari yang awalnya hijau kecoklatan menjadi coklat pucat kekuningan dan kemudian kering, tidak adanya pergerakan sama sekali, dan daya cengkram pada daun yang melemah. Hal ini didukung Maikel (2009) yang menyatakan gejala kematian hama kutu hijau dapat dilihat adanya perubahan warna tubuh secara bertahap yaitu dari hijau, coklat atau kehitaman dan mati. Kelainan pertumbuhan, perkembangan dan terhentinya aktivitas makan serangga sehingga kutu hijau atau *Coccus viridis* mengalami kematian. Gejala kematian pada hama yang terjadi di lapang (Gambar 3) sama dengan gejala kematian hama yang terjadi di laboratorium (Gambar 4).

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa pemberian pestisida nabati berpengaruh nyata terhadap tingkat kerusakan tanaman kopi. Untuk komposisi pestisida nabati yang paling efektif untuk mengurangi tingkat kerusakan pada tanaman kopi di desa Dompyong kecamatan Bendungan kabupaten Trenggalek adalah dengan menggunakan komposisi pestisida nabati berbahan utama tanaman tembakau. Untuk konsentrasi pestisida nabati yang efektif untuk mengurangi tingkat kerusakan pada tanaman kopi yang disebabkan oleh hama kutu hijau adalah dengan konsentrasi 200 ml/l dengan nilai rata rata mortalitas sebesar 20,00.

DAFTAR PUSTAKA

Afifah, Yuni Sri Rahayu, Ulfi Faizah. 2015. Efektivitas Kombinasi Filtrat Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) dan Filtrat Daun Paitan (*Thitonia diversifolia*) sebagai Pestisida Nabati Hama Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*) pada Tanaman Padi. *LenteraBio.* 4(1)

Direktorat Jendral Perkebunan. 2014. *Statistik Perkebunan Indonesia Kopi 2012-2014*. Jakarta: Direktorat Jendral Perkebunan.

Hasanah M, Tangkas I dan Sakung J, 2012. Daya Insektisida Alami Perasan Umbi Gadung (*Discorea hispida Dennst*) dan Ekstrak Tembakau *(Nicotiana tabacum L). Jurnal Akad. Kim*. 1(4). 166-173. Palu: University of Tadulako.

Iri, E. N. 2021. *Populasi dan Tingkat Serangan Kutu Hijau Coccus Viridi (Homoptera: Cocciddae) Pada Kopi Di Kecamatan Wulanggitang Kabupaten Flores Timur*. Ende: Universitas Flores

Kusumawardani, Ayu. 2019. Uji Karakteristik Fisik Dan Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Etanol Bawang Dayak Eleutherine Palmifolia (Terhadap Pseudomonas Aeruginosa). *Skripsi*. Malang: Universias Muhammadiyah Malang.

Maikel Tuturop, Daniel Lantang, M. Kamarea. 2009. Upaya Pemanfaatan Ekstrak Biji Keben (*Barringtonia Asiatica L. Kurz*) Terhadap Kematian Kutu Tempurung Hijau (*Coccus Viridis*) Pada Tanaman Kopi (*Coffea Sp*). *Jurnal Biologi Papua*. 1(2), 51–57.

Prasetyo, R. D., Cahyo, Y., & Ridwan, A. 2019. Analisa Perencanaan Sistem Drainase Dalam Upaya Penanggulangan Banjir Di Kecamatan Gandusari Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil.* 2(1). 131-143.

Rita, Samsudin, Widi Amaria, Gusti Indriati, Funny Soesanthy, Khaerati, Efi Taufiq, Abdul Muis Hasibuan, Arlia Dwi Hapsari. 2015. *Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Kopi.* Jakarta: Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian

Rofina, Mbale. 2019. *Uji Efektifitas Kombinasi Ekstrak Brotowali, Tembakau, dan Daun Sirsak Dalam Pengendalian Hama Belalang Kayu (Valanga Nigricornis).* Yogyakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma.

Rudiyanti S, 2010. Toksisitas Ekstrak Daun Tembakau (Nicotina tabacum) terhadap Pertumbuhan Ikan Nila. *Jurnal Saintek Perikanan.* 6(1). 56-61.

Wahyu, Arnindya Tria, Alfonsius Nahum Pasaribu, Diana Natasya Chandra Dewi, Linda Wahyu Ningrum, Umi Nuraini. 2021. Peluang Bisnis Kopi Kekinian Sebagai Dampak Covid-19 Di Bidang Teknologi dan Komunikasi. *Prosiding National Seminar on Accounting, Finance, And Economics (Nsafe)*. 1(5). 115-119.