

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) UNTUK
MENGENDALIKAN HAMA ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F.) PADA
TANAMAN JAGUNG**

**Ipop Rinaldi Daulay¹, Agus Nugroho Setiawan², dan Hariyono³
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

Abstrack. *Corn (*Zea mays* L.) is one of the most important commodities that needed by the people of Indonesia, but its productivity has decreased due to the attack of armyworm (*Spodoptera litura* F). Control using organic pesticides is necessary to reduce the negative effects of synthetic pesticides. The aim of this study was to obtain an effective concentration of papaya leaf extract to control armyworm pests on corn plants and find out the effect of papaya leaf extract on the growth of corn plants. This research was held in March to June 2018 in the Protection and Greenhouse Laboratory of the Faculty of Agriculture, Muhammadiyah University, Yogyakarta. The study used an experimental method with a single factor design arranged in a completely randomized design with 5 replications. The treatments tested were the concentration of papaya leaf extract 15%, 30%, 45%, and 60% plus Deltamethrin pesticides and without treatment (control) as a comparison. The results showed that pesticide pesticides from papaya leaf extract were 60% effective in controlling armyworm pests in corn plants. Papaya leaf extract has a negative influence on the growth of maize plants with leaf damage on corn plants due to pesticides.*

Keywords : *Zea mays* L., *Spodotera litura* F., organic pesticides, papaya leaves

Intisari. Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditas terpenting yang dibutuhkan masyarakat Indonesia, namun produktivitasnya mengalami penurunan akibat serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F). Pengendalian menggunakan pestisida organik sangat dibutuhkan untuk mengurangi dampak negatif akibat pestisida sintetis. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak daun pepaya yang efektif untuk mengendalikan hama ulat grayak pada tanaman jagung dan mengetahui pengaruh ekstrak daun pepaya terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai Juni 2018 di Laboraturium Proteksi dan *Greenhouse* Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan 5 ulangan. Perlakuan yang diujikan adalah konsentrasi ekstrak daun pepaya 15%, 30%, 45%, dan 60% ditambah pestisida Deltametrin dan tanpa perlakuan (kontrol) sebagai pembanding. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pestisida pestisida ekstrak daun pepaya 60% efektif dalam mengendalikan hama ulat grayak pada tanaman jagung. Ekstrak daun pepaya memberikan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan tanaman jagung dengan adanya kerusakan daun pada tanaman jagung akibat pestisida.

Kata Kunci : Jagung., Ulat grayak, Pestisida organik, Daun pepaya.

I. PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu jenis tanaman biji-bijian yang menurut sejarahnya berasal dari Amerika. Jagung merupakan komoditas yang terpenting di dunia selain padi dan gandum. Sebagian penduduk Indonesia (misalnya Nusa Tenggara dan Madura) menggunakan jagung sebagai bahan pokok. Menurut Muhammad Chafid (2015) produktivitas jagung mengalami kenaikan mencapai 4,36 % dari tahun sebelumnya. Produktivitas jagung pada tahun 2014 di Indonesia rata-rata 49,54 ku/ha dan mengalami kenaikan pada tahun 2015 mencapai 51,70 ku/ha. Ketergantungan negara Asia Tenggara dan Asia Timur pada impor akan semakin besar karena konsumsi jagung meningkat cukup tinggi (83%) selama periode 1997-2020, sedangkan produksi hanya bertambah 63,5%.

Untuk meningkatkan produktivitas jagung maka perlu adanya peningkatan dari segi teknik budidaya. Dari segi teknis budidaya hal yang perlu diperhatikan adalah resiko gagal panen akibat dari faktor serangan OPT (Organisme Penggagu Tanaman), iklim, atau pemupukan. Dari ketiga faktor diatas, OPT merupakan faktor utama penyebab gagal panen pada jagung.

Salah satu OPT yang merusak tanaman jagung terutama pada daun dan batang jagung yaitu hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). Ulat grayak merupakan hama yang cukup merugikan bagi para petani karena ulat grayak menyerang tanaman secara berkelompok dan bersembunyi dibawah daun. Di Indonesia, tingkat serangan ulat grayak dapat mencapai 23-45% (Adie *et all.*, 2012). Sedangkan menurut Marwoto dan Suharsono (2008), kehilangan hasil akibat ulat grayak *S.litura* di Indonesia dapat mencapai 80%. Berdasarkan laporan hasil penelitian dan pengkajian BPTP Sulawesi selatan (2015) tingkat serangan hama ulat grayak pada daun di Kelurahan Tancung, Kabupaten Wajo dapat mencapai 75%. Oleh karena itu perlu adanya pengendalian pada hama tersebut.

Pengendalian ulat grayak biasanya dilakukan para petani menggunakan pestisida sintetis yang memiliki dampak negatif terhadap lingkungan seperti tanah dan air. Oleh karena itu perlu dicari alternatif yang dapat mengendalikan hama ulat grayak namun tetap aman bagi lingkungan. Pestisida yang aman bagi lingkungan salah satunya yaitu pestisida organik. Pestisida organik biasanya dibuat dari bagian tanaman.

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai pestisida organik yakni daun tanaman pepaya (*Carica pepaya* L.). Daun pepaya diketahui memiliki banyak mengandung enzim *papain* serta menghasilkan senyawa golongan *alkaloid*, *steroid*, *flavonoid*, *tannin* dan asam amino yaitu suatu substansi yang bersifat basa, mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan diketahui memiliki aktivitas antiseptik (Kotaro Konno *et all.*, 2004).

Beberapa penelitian telah dilakukan menggunakan ekstrak daun pepaya sebagai pestisida untuk mengendalikan hama. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Triana Wulandari (2016), pestisida organik daun pepaya muda konsentrasi 250 gram/liter efektif mengendalikan hama kutu daun *Aphis sp.* dengan tingkat mortalitas 100% dan kecepatan kematian 8,76 ekor/hari. Selain itu hasil penelitian yang dilakukan Ferdhiansyah (2004), pestisida organik daun pepaya segar dengan fase (daun hijau muda) konsentrasi 300 gram/liter efektif dalam mengendalikan populasi hama ulat grayak pada tanaman cabe merah dengan tingkat mortalitas sebesar 72,00%. Pada konsentrasi yang terlalu tinggi bisa berpengaruh pada tanaman dimana ulat grayak tersebut berkembang biak, selain itu pada konsentrasi yang terlalu tinggi bisa menyebabkan hama (ulat grayak) menjadi resisten (kebal) sehingga terjadi peledakan populasi. Pada konsentrasi insektisida yang terlalu rendah maka dapat terjadi kemungkinan hama tidak mati, bahkan tidak terpengaruh akibat sedikitnya jumlah senyawa metabolit sekunder. Oleh karena itu perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan konsentrasi yang efektif untuk mengendalikan hama ulat grayak *S.litura* pada tanaman jagung.

II. TATA CARA PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboraturium Proteksi dan lahan percobaan (green house) Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, di Desa Tamantirto, Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pelaksanaan penelitian pada bulan Maret 2018 sampai dengan selesai.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi : Hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) Instar III, daun pepaya, dau jagung sebagai pakan ulat, benih jagung manis, pupuk kandang, pupuk urea, KCl, SP-36, tanah sebagai media tanam.

Alat- alat yang digunakan dalam penelitian adalah gunting, handspray, cup plastik, gelas ukur, elemeyer, kain kasa, timbangan analitik, cangkul, polybag, toples, blender, dan alat pendukung lainnya.

C. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan metode percobaan faktor tunggal yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang diujikan adalah konsentrasi ekstrak daun pepaya yang terdiri dari 4 aras yaitu 15%, 30%, 45%, dan 60%. Selain itu ditambahkan pembanding yaitu pestisida sintetik berbahan aktif *deltametrin* dan tanpa perlakuan (kontrol) . Setiap perlakuan diulang 5 kali sehingga terdapat 30 unit.

D. Cara Penelitian

1. Penelitian diLapangan

a. Penyiapan media tanam

Media tanam yang digunakan adalah tanah regosol yang sudah dikeringkan kemudian diayak dan dimasukkan ke dalam polybag sebanyak 10 kg selanjutnya ditambahkan bahan organik sebanyak 300 gram dan diberikan urea, SP-36 dan KCl sebagai pupuk dasar pada lubang tanam. Dosis yang diberikan adalah urea 2,4 gram, SP-36 4,5 gram, dan KCl 3 gram. Selanjutnya seluruh polybag disusun dan diberi jarak tanam 40 cm x 40 cm.

b. Penanaman dan Penyulaman

Penanaman dilakukan menggunakan benih jagung yang dibeli dari toko pertanian, benih jagung langsung ditanamkan ke polybag yang berisi tanah 10 kg dengan cara membuat lubang tanam sedalam \pm 4 cm. Apabila nanti terdapat tanaman yang mati, akan dilakukan penyulaman dengan bibit yang fasenya sama.

c. Pengajiran

Pengajiran dilakukan pada minggu ke tiga setelah tanam, pengajiran bertujuan agar tanaman tidak tumbang. Pengajiran dilakukan dengan cara menopang tanaman menggunakan bambu kemudian diikatkan menggunakan tali plastik/rafia.

d. Pembuatan Kelambu

Pembuatan kelambu bertujuan agar tanaman tidak terserang hama lain selain hama percobaan (ulat grayak) sewaktu pengaplikasian

e. Penyiraman

Penyiraman sangat dibutuhkan bagi semua tanaman termasuk tanaman jagung, ketika musim kemarau jagung disiram sehari sekali dengan kapasitas lapang.

f. Pemupukan Susulan

Pemupukan susulan dilakukan dua kali yaitu pada minggu ke empat dan minggu ke enam setelah tanam dengan diberi pupuk urea dosis 1,56 gram per tanaman .

g. Pengaplikasian Hama

Pengaplikasian hama dilakukan dengan cara meletakkan hama ulat grayak sebanyak 10 ekor pada tanaman jagung yang sudah berumur 25 hari.

h. Penyemprotan Hama

Penyemprotan ekstrak daun pepaya dilakukan sesuai perlakuan dengan volume semprot 6,4 ml/tanaman pada sore hari setiap dua hari sekali

2. Penelitian di Laboratorium

a. Penyediaan ulat grayak

Ulat grayak diambil dari lapangan kemudian dipelihara sampai bertelur dan menetas didalam toples plastik yang ditutup kain kasa. Setelah menetas larva diberi makan daun jagung. Larva tersebut dipelihara hingga instar 3 untuk kemudian ulat grayak dipindahkan ke tanaman jagung yang berumur 25 hari setelah tanam.

Pembiakan massal ulat grayak bila berasal dari pupa ulat grayak :

- Menyiapkan toples yang berdiameter 20 cm untuk peneluran yaitu dengan melubangi bagian atas tutup toples, kemudian lubang tersebut ditutup dengan kain kasa untuk lubang pernafasan. Melubangi bagian samping toples tidak sampai putus sehingga bisa dibuka dan ditutup untuk masuk dan keluar lipatan tisu tempat meletakkan telur kupu-kupu.
- Menyiapkan tisu yang dilipat-lipat sedemikian rupa dan digantung pada sebuah kawat kecil, kemudian tisu tersebut dimasukkan kedalam toples lewat lubang samping secara menggantung.
- Memasukkan pupa yang diambil dari lapangan ke toples.
- Setelah pupa menjadi kupu-kupu sekitar 6 hari, meletakkan kapas yang sebelumnya sudah dicelupkan pada larutan madu diatas kain penutup toples untuk makanan kupu-kupu.
- Setelah 3 hari menjadi kupu-kupu, mengganti lipatan tisu tersebut, kemudian diletakkan pada toples lain untuk penetasan telur.
- Menunggu telur menetas menjadi larva.
- Jika sudah menjadi larva, larva siap diaplikasikan ketanaman jagung untuk dilakukan pengujian.

b. Pembuatan Ekstrak

Daun pepaya segar sebanyak \pm 3 kilogram dipotong-potong kecil dan dikeringkan, kemudian dihaluskan menggunakan blender untuk memperoleh simplisia bubuk. Setelah itu bubuk dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96 % selama 2 hari. Selanjutnya hasil maserasi disaring, dan diuapkan menggunakan *vacuum rotary* pada suhu 70°C pada kecepatan 100 rpm untuk mendapatkan ekstrak kental daun pepaya, \pm 10 menit untuk menghilangkan pelarutnya, dan kemudian dipanaskan menggunakan waterbath sehingga didapatkan ekstrak pekat dengan konsentrasi 100%. Ekstrak kemudian ditimbang dan diencerkan sesuai perlakuan, yaitu sebagai berikut :

- 15% (15 ml ekstrak daun pepaya + 85 ml air)
- 30% (30 ml ekstrak daun pepaya + 70 ml air)
- 45% (45 ml ekstrak daun pepaya + 55 ml air)
- 60% (60 ml ekstrak daun pepaya + 40 ml air)

c. Penyiapan Hama

Penyiapan hama dilakukan dengan cara meletakkan hama ulat grayak sebanyak 10 ekor pada masing-masing pedtridisk/toples plastic yang sudah diberi label untuk setiap perlakuan.

d. Penyemprotan ekstrak

Aplikasi pestisida dilakukan dengan cara menyemprot hama dalam pedtridisk menggunakan handsprayer dengan volume semprot 1 ml dengan konsentrasi sesuai perlakuan. Penyemrotan dilakukan dua hari sekali dengan perlakuan sistemik.

e. Pengamatan

Pengamatan dilakukan selama 7 hari yang diamati setiap 24 jam sekali untuk mengetahui efek racun dari masing-masing perlakuan.

E. Parameter yang Diamati

1. **Pengaruh ekstrak pestisida daun pepaya terhadap *Spodoptera litura* F. dilaboraturium dan dilapangan :** jumlah hama mati (mortalitas, efikasi, kecepatan kematian).
2. **Pengaruh ekstrak pestisida daun pepaya terhadap tanaman jagung:** Tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar dan bobot kering, tingkat kerusakan tanaman akibat ulat grayak dan pestisida daun pepaya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian ekstak pestisida daun pepaya terhadap *Spodoptera litura* F. dilaboraturium.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun pepaya sebagai pestisida organik berpengaruh nyata terhadap mortalitas, efikasi dan kecepatan kematian ulat grayak.

Tabel 1. Rerata tingkat mortalitas, efikasi dan kecepatan kematian hama ulat grayak di laboraturium.

Perlakuan	Mortalitas (%)	Efikasi (%)	Kecepatan Kematian (ekor/hari)
Ekstrak Daun Pepaya 15%	100,00 a	100,00 a	8,598 b
Ekstrak Daun Pepaya 30%	100,00 a	100,00 a	9,600 ab
Ekstrak Daun Pepaya 45%	100,00 a	100,00 a	9,150 ab
Ekstrak Daun Pepaya 60%	100,00 a	100,00 a	10,00 a
Tanpa perlakuan (kontrol)	4,00 c	4,00 c	0,094 d
Pestisida Sintetik (deltametrin)	92,00 b	92,00 b	4,564 c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Ekstrak daun pepaya konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60% menghasilkan tingkat mortalitas lebih tinggi dibandingkan dengan pestisida sintetik dan tanpa perlakuan (kontrol),

dan menghasilkan tingkat mortalitas, efikasi dan kecepatan kematian yang tidak berbeda nyata.

B. Pengujian ekstrak pestisida daun pepaya terhadap *Spodoptera litura* F. dilapangan.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun pepaya sebagai pestisida organik berpengaruh nyata terhadap mortalitas, efikasi dan kecepatan kematian ulat grayak.

Tabel 2. Rerata tingkat mortalitas, efikasi dan kecepatan kematian hama ulat grayak di lapangan

Perlakuan	Mortalitas (%)	Efikasi (%)	Kecepatan Kematian (ekor/hari)
Ekstrak Daun Pepaya 15%	100,00 a	100,00 a	8,816 a
Ekstrak Daun Pepaya 30%	100,00 a	100,00 a	9,316 a
Ekstrak Daun Pepaya 45%	100,00 a	100,00 a	9,080 a
Ekstrak Daun Pepaya 60%	100,00 a	100,00 a	9,566 a
Tanpa perlakuan (kontrol)	0,00 b	0,00 b	0,000 c
Pestisida Sintetik (deltametrin)	98,00 a	98,00 a	5,138 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 15%, 30%, 45% dan 60% menghasilkan tingkat mortalitas dan efikasi yang tidak berbeda nyata dibandingkan pestisida sintetik, dan lebih tinggi dibanding tanpa perlakuan. Ekstrak daun pepaya 15%, 30%, 45% dan 60% menghasilkan kecepatan kematian yang lebih tinggi dibandingkan pestisida sintetik dan tanpa perlakuan.

C. Variabel Tanaman

1. Tinggi Tanaman (cm)

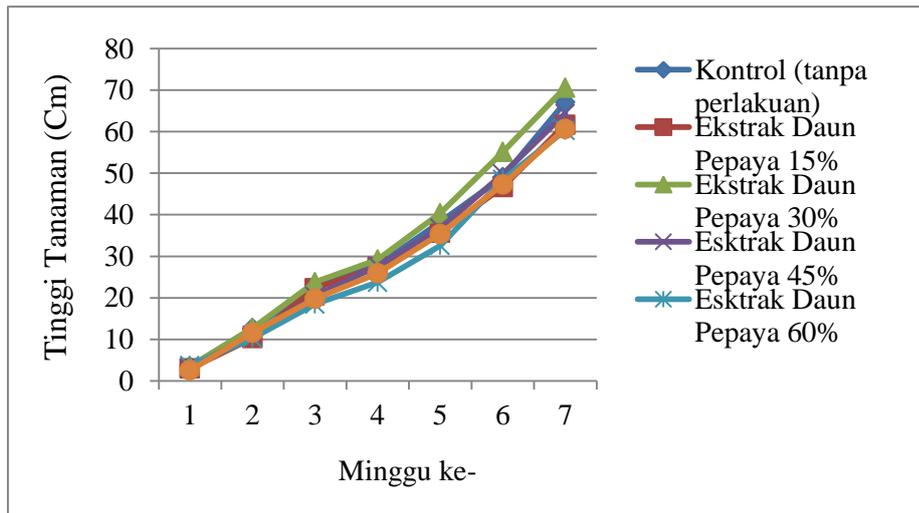
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun pepaya konsentrasi 15%, 30%, 45% dan 60% tidak berbeda nyata dengan pestisida sintetik dan kontrol.

Tabel 3. Rerata tinggi tanaman dan jumlah daun

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)
Eksrak Daun Pepaya 15%	61,700 a	10,400 a
Eksrak Daun Pepaya 30%	70,600 a	10,200 a
Eksrak Daun Pepaya 45%	64,600 a	10,000 a
Eksrak Daun Pepaya 60%	60,300 a	10,800 a
Tanpa perlakuan (kontrol)	67,100 a	10,000 a
Pestisida Sintetik	60,700 a	9,400 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata.

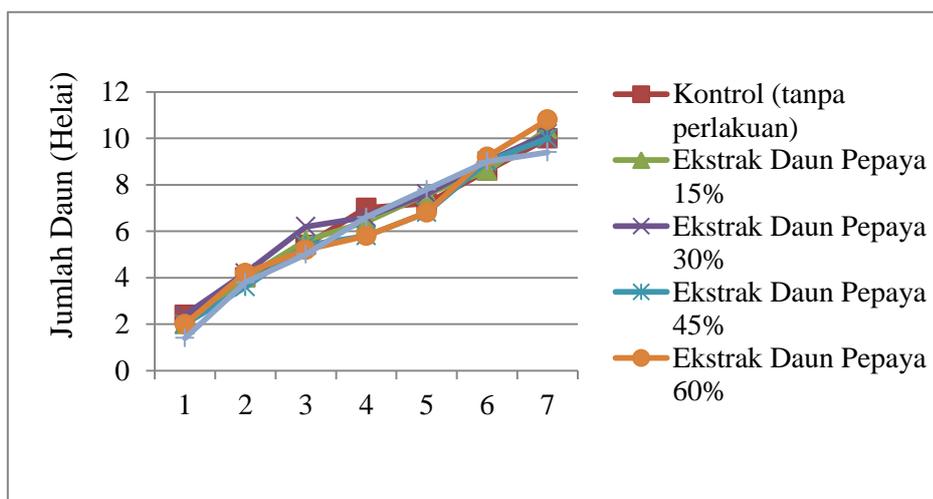
Esktrak daun pepaya konsentrasi 15%, 30%, 45% dan 60% menghasilkan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata dengan pestisida sintetik maupun kontrol.



Gambar 1. Pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya terhadap tinggi tanaman

Hasil pengukuran tinggi tanaman jagung dari minggu ke-0 sampai dengan minggu ke-7 mengalami pertumbuhan yang relatif sama antar perlakuan (Gambar 1). Tinggi tanaman cenderung mengalami peningkatan setiap minggunya.

2. Jumlah daun (helai)



Gambar 2. Jumlah daun Tanaman Jagung

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun pepaya konsentrasi 15%, 30%, 45% dan 60% tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung. Berdasarkan Gambar 2 pertumbuhan jumlah daun pada minggu ke-1 hingga minggu ke-7 laju pertumbuhan daun mengalami peningkatan tiap minggunya, hal tersebut dikarenakan senyawa flavonoid tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Tanaman mampu berfotosintesis maka tanaman menghasilkan tinggi tanaman yang baik, dan mengalami penambahan sel dan diferensiasi sel sehingga menghasilkan jumlah daun yang tinggi.

3. Bobot Segar dan Bobot Kering Tanaman

Tabel 4. Pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman jagung

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman (gram)	Bobot Kering Tanaman (gram)
Eksrak Daun Pepaya 15%	361,40 a	66,32 a
Eksrak Daun Pepaya 30%	398,00 a	69,18 a
Eksrak Daun Pepaya 45%	298,20 a	60,50 a
Eksrak Daun Pepaya 60%	331,80 a	59,62 a
Tanpa perlakuan (kontrol)	290,00 a	48,75 a
Pestisida Sintetik	313,60 a	55,74 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 15%, 30%, 45% dan 60% tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman jagung.

4. Tingkat Kerusakan Daun Akibat Hama Ulat Grayak Dan Pestisida Organik Daun Pepaya

Tabel 1. Pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya terhadap rerata tingkat kerusakan tanaman

Perlakuan	Kerusakan Daun Akibat Hama (%)	Kerusakan Daun Akibat Pestisida (%)
Ekstrak Daun Pepaya 15%	55,00 b	25,00 b
Ekstrak Daun Pepaya 30%	25,00 c	25,00 b
Ekstrak Daun Pepaya 45%	25,00 c	30,00 ab
Ekstrak Daun Pepaya 60%	25,00 c	40,00 a
Tanpa perlakuan (kontrol)	80,00 a	00,00 c
Pestisida Sintetik (<i>deltametrin</i>)	45,00 b	30,00 ab

Keterangan : Angka pada kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

Hasil penelitian menunjukkan pemberian ekstrak daun pepaya konsentrasi 15%, 30%, 45% dan 60% memberikan pengaruh terhadap kerusakan daun akibat hama dan kerusakan daun pestisida. Berdasarkan tabel 5 menunjukkan tidak ada beda nyata antara ekstrak daun pepaya konsentrasi 15 % dengan pestisida sintetik pada kerusakan daun akibat hama, namun nyata lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak daun pepaya 30%, 45% dan 60%, dan lebih rendah dibandingkan dengan tanpa perlakuan (kontrol). Tabel 5 juga menunjukkan tidak beda nyata antara ekstrak daun pepaya 45% dan 60% dengan pestisida sintetik pada kerusakan daun akibat pestisida, namun nyata lebih tinggi dibandingkan ekstrak daun pepaya 15%, 30% dan tanpa perlakuan. Adapun ekstrak daun pepaya 15% dan 30% nyata lebih tinggi dibandingkan kontrol.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 15 %, 30%, 45% dan 60% mampu mengendalikan ulat grayak dengan mortalitas 100%.
2. Ekstrak daun pepaya tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar dan bobot kering tanaman jagung.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian ulang dengan konsentrasi lebih rendah dari 15% untuk mengetahui pengaruhnya ke hama ulat grayak.
2. Dalam mengendalikan hama ulat grayak petani dianjurkan menggunakan ekstrak daun pepaya untuk meminimalisir penggunaan pestisida sintetik.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK, 2006. Jagung. Kanisius, Yogyakarta. Adisarwanto, T., 2005. Jagung. Penerbit Swadaya, Jakarta. Jakarta. Diakses 28 mei 2016.
- Aminah, 1995. Pestisida Alami. Jakarta. Erlangga. Diakses pada tanggal 28 Juni 2017
- Mumford & Norton 1984, Pengaruh Frekuensi Penyemrotan dan Konsentrasi Insektisida Organik Daun Pepaya (*Carica pepaya* L.) Untuk Pengendalian Hama Kutu Daun Pada Cabai Merah. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- BPTP Sulawesi Selatan. 2015. Pengenalan dan Pengendalian Hama Ulat Grayak Pada Tanaman Kedelai. <http://disbun.sulselprov.go.id/bptp/id/post-detail/5/Pengenalan-dan-pengendalian-hama-ulat-grayak-pada-tanaman-kedelai>. Diakses pada tanggal 29 Juli 2017.
- Ferdiansyah, D. 2004. Penggunaan Insektisida Organik Daun Pepaya Untuk Pengendalian Hama Ulat Grayak Pada Tanaman Cabai Keriting. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Muhammad Chafid. 2015. Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Jagung. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta. Halaman 15-15.
- Natawigena, G. 1993. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman. Trigenda Karya. Bandung. 202 hal
- Prijono. 2007. Prosfek dan Strategi Pemanfaatan Insektisida Alami Dalam PHT. Bogor Agricultural University.
- Pracaya.. 2008. Hama dan Penyakit Tanaman. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rukmana. K, 1997. Bertanam Jagung. Kanisius. Yogyakarta. 50 hal
- Saleh. 2014. Tanaman Jagung. <http://eprints.ung.ac.id/4100/6/2013-1-54411-611307140-bab2-31072013114539>. Pdf. Diakses tanggal 6 Mei 2016.
- Triana Wulandari. 2016. Pemanfaatan Ekstrak Daun. Pepaya (*Carica pepaya* L.) Untuk Pengendalian Hama Kutu Daun (*Aphis* sp.) Pada Tanaman Cabai. Fakultas Pertanian UMY. Yogyakarta.