

RESPON APLIKASI KONSENTRASI DAN INTENSITAS BIOSIDA DAUN SIRSAT DALAM PENGENDALIAN KUTU DAUN SAWI *Aphis brassicae* (Hemiptera: Aphididae)

Rudi Adonara¹, M. Adri Budi S.¹, IK Prasetya¹

¹Fakultas Pertanian Universitas Wisnuwardhana, Malang, Indonesia

Email:adribudi54@gmail.com;iskaprast@gmail.com

Abstract

The study entitled the response to the concentration and intensity of biocides (soursop leaves) in the control of mustard aphids. The aims of this study were: 1) to determine the effect of the concentration of biocides (soursop leaf) on the attack of mustard aphids, 2) to determine the effect of the intensity of the application of vegetable pesticides (soursop leaves) on the attack of mustard aphids, 3) to determine the interaction between concentrations with the intensity of biocides (soursop leaves) against mustard aphids attack. The experiment was carried out using a completely randomized design (CRD), which was arranged in a factorial manner, consisting of two factors and repeated three (3) times. The first factor is the concentration of soursop leaf biocide, consisting of three (3) levels: (1) K1 = 25 ml/L, (2) K2 = 50 ml/L, (3) K3 = 75 ml/L. The second factor is the intensity of soursop leaf biocide application (I), consisting of two (3) levels: (1) I1 = one application, (2) I2 = two applications, (3) I3 = three applications. The results of the study are as follows: 1). There was an interaction between concentration and intensity of soursop leaf biocide on the percentage of leaf damage at 13 DAP and the percentage of live pests at 11, 13, 15 and 17 DAP, 2). the concentration of biocides (soursop leaves) was significantly different at the variable height of plants at 21 DAP, the percentage of leaf damage at 9, 11, 15, and 17 DAP, the percentage of live pests at 9 DAP, 3) The intensity of application of soursop leaf biocides was significantly different in observations. percentage of leaf damage at the age of 15, and 17 DAP.

Keywords: mustard cabbage, biocide (soursop leaves), *Aphis brassicae*

1. PENDAHULUAN

Kondisi iklim Negara Indonesia mendukung pengembangan budidaya beragam jenis tanaman sayur-mayur. Berbagai komoditas sayur mayur dibudidayakan petani antara lain sayuran daun (sawi, bayam, kubis, dan kangkung), sayuran buah (tomat, terung, cabai dan mentimun) atau sayuran umbi (wortel, lobak, gula bit, dan kentang). Sayuran sawi sebagai salah satu tanaman dari keluarga *Cruciferae*. Tanaman ini banyak diusahakan petani karena mudah dibudidayakan, berumur pendek sehingga cepat panen, *low input technology*, digemari sebagian besar lapisan masyarakat serta bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Sawi merupakan tanaman sayuran berasal dari iklim sub-tropis, tetapi memiliki kemampuan adaptasi dengan baik di iklim tropis, sehingga dapat ditanam di dataran rendah sampai dataran tinggi dan tergolong tanaman yang toleran terhadap suhu tinggi (Rukmana, 2007), serta tahan terhadap hujan, sehingga dapat dibudidayakan sepanjang tahun

asalkan pada musim kemarau tetap tersedia air yang cukup (Anonim, 1992).

Kandungan gizi dalam 100 gram tanaman sawi adalah protein (23 mg), lemak (3 mg), karbohidrat (40 mg), kalsium (220 mg), fosfor (38 mg), besi (2,9 mg), vitamin A (1.940 mg), vitamin B (0,09 mg), dan vitamin C (102 mg) (Direktorat Gizi, 1981).

Tanaman sawi selain memiliki kandungan vitamin dan gizi penting untuk kesehatan, dapat digunakan menghilangkan rasa gatal di tenggorokan penderita batuk, penyembuh sakit kepala, dan membersihkan darah (Haryanto dkk, 2003).

Luas panen sawi di Indonesia di tahun 2018, seluas 61.047 ha dengan produksi 635.988 ton. Produksi sawi meningkat setiap tahun, data produksi mulai 2015 sampai dengan 2017 sebagai berikut: 600.200, 601.200, dan 627.598 ton (BPS, 2018)

Kegiatan budidaya tanaman sawi di lahan seringkali mendapatkan gangguan serangan hama dan/atau penyakit yang

menurunkan produksi tanaman sampai mendekati puso/gagal panen (melebihi 90%) (Verkerk, *et al.*, 1996 dalam Sugimin, 2013). Kutu daun termasuk kelompok hama polifag, yang memiliki kemampuan merusak tanaman dari berbagai familia tanaman sebagai inangnya, dan salah satu tanamannya adalah sawi. Kutu daun merusak tanaman dengan menggunakan *stylet* untuk mengambil cairan sel daun, sehingga daun memiliki gejala yang ditandai dengan bercak menjadi kering dan mati, serta daun mengalami klorosis, sehingga terlihat seperti mosaik. Akhirnya, daun terserang berat menjadi rapuh dan gugur. Dampak serangan secara tidak langsung kutu daun adalah timbulnya penyakit embun jelaga, hal ini akibat eksresi cairan madu yang dikeluarkan kutu daun dan menjadi substrat pertumbuhan jamur berwarna hitam yang menurunkan kualitas fotosintesis. Kutu daun termasuk hama penghisap yang berbahaya bagi tanaman, karena juga berperan sebagai vektor penular berbagai macam virus (*insect virus transmitter*). Virus menyerang tanaman mengakibatkan kerugiannya semakin sangat besar, terutama sudah terinfeksi virus di fase awal pertumbuhan (Kurnianti, 2015).

Pengendalian hama yang menyerang tanaman budidaya umumnya menggunakan pestisida, namun penggunaan pestisida saat ini masih menimbulkan dampak negatif. Keuntungan penggunaan pestisida kimia secara ekonomis karena cepat mendapatkan hasil dan efisien dalam penggunaan tenaga kerja. Namun demikian, aplikasi pestisida dapat mendatangkan kerugian, seperti pencemaran lingkungan dengan adanya residu pestisida yang tertinggal pada tanaman, air, tanah dan udara. Penggunaan terus-menerus akan mengakibatkan efek resistensi dari berbagai jenis hama, serta terjadi resurgensi hama atau ledakan hama kedua (Djafaruddin dalam Sugimin, 2013).

Aplikasi pestisida kimia di Indonesia telah memusnahkan 55% jenis hama dan 72% agen pengendali hayati. Oleh karena itu, diperlukan pestisida pengganti, yaitu pestisida yang ramah lingkungan. Satu alternatif pilihan adalah penggunaan pestisida nabati atau biosida, yaitu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Tumbuhan mempunyai bahan aktif berfungsi sebagai alat pertahanan alami terhadap penggangguannya. Bahan biosida berasal dari tumbuhan dijamin aman bagi

lingkungan karena cepat terurai di tanah dan tidak membahayakan hewan, manusia atau serangga yang bukan sasaran (Sastrodihardjo dalam Sugimin, 2013).

Menurut Sastrodihardjo dalam Sugimin (2013), beberapa jenis tumbuhan penghasil pestisida yang telah diteliti dan terbukti efektif dalam pengendalian hama, salah satunya adalah sirsak (*Annona muricata* L.). Daun sirsak mengandung senyawa *acetogenin*, seperti *asimisin*, *bulatacin* dan *squamosin*. Senyawa *acetogenin* pada konsentrasi tinggi dapat berfungsi sebagai anti *feedent* yang menyebabkan serangga hama tidak bergairah untuk memakan bagian tanaman yang disukainya, sedangkan pada konsentrasi rendah, bersifat racun perut yang dapat mengakibatkan serangga hama mati (Septerina, 2002). Daun efektif digunakan bahan biosida adalah daun pada urutan ke-3 sampai urutan ke-5 dari pangkal batang daun dan dipetik pukul 5-6 pagi, karena memiliki kandungan antioksidan tinggi (Zuhud, 2011).

Hasil penelitian Rislansyah (2000), membuktikan bahwa ekstrak daun sirsak dapat digunakan untuk membunuh jentik *Anopheles aconitus* dengan tingkat kematian sebesar 100%. Penelitian Simanjuntak dkk. (2007), membuktikan ekstrak bubuk daun sirsak dapat digunakan untuk mengendalikan hama rayap.

2. METODE PENELITIAN

Kegiatan studi sederhana ini dilakukan di Kelurahan Madyopuro, Kecamatan Kedung Kandang, Kota Malang, dengan ketinggian tempat (topografi) 440-460 m dpl., dengan tipe tanah aluvial kelabu kehitaman dan asosiasi latosol kecoklatan. Wilayah Madyopuro memiliki temperatur rata-rata 24°C-28°C, *Relative Humidity* (RH) 73%, serta memiliki rata-rata curah hujan per tahun sebesar 2.279 mm. Waktu pelaksanaan studi di akhir tahun 2015 sampai awal tahun 2016. Varietas sawi yang digunakan adalah Tosakan, untuk bahan lainnya antara lain pupuk NPK, *Aphis brassicae*, media tanam, daun sirsak, Furadan 3G, dan sabun detergen.

Studi menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang disusun secara faktorial yaitu terdiri dari dua faktor, dan kombinasi perlakuannya diulang sebanyak tiga (3) kali. Faktor pertama adalah konsentrasi pestisida nabati, terdiri atas tiga (3) taraf: (1) K1 = 25 ml/L, (2) K2 = 50 ml/L, (3) K3 = 75 ml/L.

Faktor kedua adalah Intensitas pemberian pestisida nabati (I), terdiri atas dua (3) taraf : (1) I₁ = Pemberian sekali, (2) I₂ = Pemberian dua (2) kali, (3) I₃ = Pemberian tiga (3) kali.

Massrearing *Aphis* sp.

Pembuatan bedengan dengan panjang 2 m, lebar 50 cm dan tinggi 30 cm, selanjutnya ditanam bibit sawi dengan jarak tanam agak rapat digunakan sebagai umpan bagi *Aphis* sp. dari alam sekitarnya, dan setiap 2 minggu ditanam sawi di bedengan yang baru, agar *Aphis* berpindah apabila tanaman sebelumnya sudah terlalu tua. Kegiatan *massrearing* terus dilakukan sampai diperoleh hama *Aphis* dalam jumlah cukup, minimal 500 ekor.

Pembuatan Pestisida Nabati

Metode pembuatan biosida daun sirsak dari Anonim (2010) yaitu Penimbangan 100 gram daun sirsak dipilih daun ke-3 sampai ke-5 dari pangkal batang/cabang, dicuci air bersih dan dikeringanginkan. Selanjutnya, daun sirsak dirajang dan diblender sampai hancur dengan ditambahkan air secara bertahap sampai 5 L dan dimasukkan dalam jerigen plastik dan ditambahkan 15 g sabun detergen diaduk sampai larut. Larutan berbau agak menyengat ciri khas *acetoginin* disimpan selama 1 hari. Kemudian, larutan berwarna agak bening bagian atas disaring dipindahkan ke jerigen serta endapannya dibuang. Larutan disimpan dan diambil saat digunakan, dengan mengencerkan 1 L larutan dengan 10 L air atau 100 ml/L, larutan ini sebagai larutan stok, selanjutnya diambil sesuai dengan konsentrasi dalam perlakuan.

Variabel Pengamatan

Pengamatan studi ini meliputi: 1) tinggi tanaman (cm), diukur dengan interval waktu 7 hari; 2) jumlah daun/tanaman (helai), dihitung, dengan interval waktu 7 hari, 3) Persentase daun rusak/tanaman, dihitung semua daun yang rusak akibat serangan hama, pengamatan dilakukan dengan interval waktu 2 hari.

Persentase daun rusak dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Dimana,

P = Persentase kerusakan daun

n = Jumlah daun per tanaman yang terserang hama

N = Total jumlah daun per tanaman

4) Persentase hama hidup, dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Dimana,

P = Persentase hama hidup

n = Jumlah hama per tanaman sesudah aplikasi pestisida

N = Total jumlah hamapertanaman

Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menguji apakah biosida daun sirsak dapat membunuh *Aphis* sp. Perluannya dengan ujicoba pemberian biosida daun sirsak dengan konsentrasi 50 ml/L, dengan intensitas pemberian 1 kali (I1), 2 kali (I2) dan 3 kali (I3). Jumlah sampel sebanyak 2 tanaman untuk masing-masing perlakuan. Parameter yang diamati adalah (1) persentase daun rusak sebelum aplikasi biosida, (2) persentase daun rusak sesudah aplikasi biosida, (3) persentase hama setelah aplikasi biosida.

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa: 1) sebelum aplikasi pestisida tanaman sawi telah terserang *Aphis* sp. (Tabel 1), 2) pemberian biosida 2 dan 3 kali menurunkan tingkat serangan *Aphis* sp. (Tabel 2), 3) pemberian pestisida nabati 2 dan 3 kali di pengamatan ke-2 sudah tidak ada yang hidup (Tabel 3), dan 4) pemberian biosida memiliki kemampuan membunuh *Aphis* sp.

Tabel 1. Serangan *Aphis* sp sebelum aplikasi biosida daun sirsak

Perlakuan	Rara-rata kerusakan (%)
I1	4,55
I2	15,38
I3	17,38

Tabel 2. Serangan *Aphis* sp. setelah aplikasi biosida konsentrasi 50 ml/L.

Perlakuan	Rata-rata kerusakan daun (%)		
	Ke-1	Ke-2	Ke-3
I1	4,17	11,86	27,38
I2	7,14	8,57	3,33
I3	12,92	9,22	0,00

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Hama (ekor)

Perlakuan	Pengamatan		
	Ke-1	Ke-2	Ke-3
I1	8,5	16	22,5
I2	3,5	0	0
I3	3,5	0	0

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi tanaman

Interaksi tidak terjadi pada pemberian konsentrasi dengan intensitas pemberian biosida. Konsentrasi biosida berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada pengamatan umur 21 HST, sedangkan intensitas pemberian biosida daun sirsak tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman (Tabel 4).

Tabel 4. Rata-rata Tinggi Tanaman Sawi (Cm) pada Beberapa Umur Pengamatan

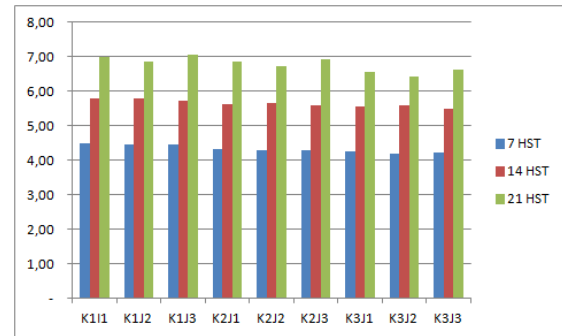
Perlakuan Pesticida	Umur Pengamatan (Hst)		
	7	14	21
Konsentrasi			
K1	4,19	12,22	15,78 b
K2	4,67	11,33	14,44 a
K3	4,31	10,78	14,22 a
BNT 5%	tn	tn	1,313
Interval Pemberian			
I1	4,69	12,06	15,28
I2	4,25	11,44	14,56
I3	4,22	10,83	14,61
BNT 5%	tn	tn	tn

Keterangan : angka dengan notasi huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%, tn = tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%

Temuan menarik pada variabel tinggi tanaman terlihat semakin tinggi konsentrasi dan frekwensinya menghasilkan tinggi tanaman lebih rendah. Konsentrasi biosida 25 ml/L menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi dan berbeda nyata dari konsentrasi 50 dan 75 ml/L. Tinggi tanaman dengan pemberian biosida konsentrasi 75 ml/L memiliki rata-rata terendah, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian pestisida nabati konsentrasi 50 ml/L.

Jumlah daun

Interaksi tidak terjadi antara konsentrasi dengan intensitas pemberian biosida daun sirsak. Konsentrasi dan intensitas pemberian biosida daun sirsak tidak berpengaruh terhadap jumlah daun. Namun, demikian secara matematis terdapat perbedaan antar perlakuan, pemberian biosida konsentrasi 25 ml/L menghasilkan rata-rata jumlah daun terbanyak (Gambar 1).



Gambar 1. Jumlah daun sawi per perlakuan

Persentase kerusakan daun

Ditemukan interaksi antara konsentrasi dengan intensitas pemberian biosida daun sirsak pada pengamatan persentase daun rusak pada pengamatan umur 13 HST (Tabel 5). Analisis faktor terpisah menunjukkan konsentrasi biosida berpengaruh pada pengamatan 9, 11, 15, dan 17 HST, sedangkan intensitas pemberian berpengaruh pada 15 dan 17 HST.

Tabel 5. Rata-rata Persentase Kerusakan Daun (%) pada Beberapa Umur Pengamatan

Kombinasi Perlakuan	Pengamatan Umur (HST)				
	9	11	13	15	17
K1I1	38,15	48,89	42,54 d	48,13	43,35
K2I1	17,32	14,29	5,90 ab	9,23	18,63
K3I1	16,20	7,87	0,00 a	15,25	12,91
K1I2	29,44	40,56	13,71 bc	19,31	31,85
K2I2	8,33	8,33	0,00 a	0,00	6,06
K3I2	20,50	16,80	0,00 a	0,00	9,72
K1I3	25,93	37,04	17,86 c	20,89	21,71
K2I3	19,44	12,04	0,00 a	0,00	7,51
K3I3	3,70	3,70	0,00 a	0,00	0,00
BNT 5%	tn	tn	10,516	tn	tn

Keterangan : angka dengan notasi huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%, tn = tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%

Fakta ditemukan bahwa pemberian biosida daun sirsak sangat efektif diberikan dalam konsentrasi 50 ml/L dengan intensitas pemberian 2 dan 3 kali (K2I2, K2I3) dan konsentrasi 75 ml/L dengan intensitas pemberian 1, 2 dan 3 kali (K3I1, K3I2, K3I3), tidak ditemukan adanya daun rusak pada kelima perlakuan tersebut.

Persentase hama hidup

Interaksi antara konsentrasi dengan intensitas pemberian biosida daun sirsak pada pengamatan 11, 13, 15 dan 17 HST (Tabel 6). Analisis faktor terpisah, pemberian konsentrasi biosida berpengaruh pada pengamatan 9 HST, sedangkan intensitas pemberian tidak berpengaruh.

Kombinasi Perlakuan	Waktu Pengamatan (hari ke-)			
	11	13	15	17
K1I1	88,67 d	126,67 c	165,00 d	170,33 d
K2I1	18,33 a	46,33 b	25,33 c	29,33 c
K3I1	15,67 a	33,00 b	9,67 ab	13,67 b
K1I2	75,67 c	29,00 b	13,33 b	16,00 b
K2I2	22,67 a	3,33 a	0,00 a	0,00 a
K3I2	25,00 a	1,00 a	0,00 a	0,00 a
K1I3	77,00 c	35,67 b	0,00 a	0,00 a
K2I3	42,33 b	7,33 a	0,00 a	0,00 a
K3I3	16,67 a	0,67 a	0,00 a	0,00 a
BNT 5%	8,768	18,325	9,866	10,904

Keterangan : angka dengan notasi huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%, tn = tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%

Pemberian biosida daun sirsak sangat efektif diberikan dalam konsentrasi 25 ml/L dengan intensitas pemberian tiga kali (K1I3), konsentrasi 50 ml/L dengan intensitas pemberian 2 dan 3 kali (K2I2, K2I3) dan konsentrasi 75 ml/L dengan intensitas pemberian 2 dan 3 kali (K3I2, K3I3), tidak terdapat hama hidup pada kelima perlakuan tersebut, atau semua hama mati. Aplikasi pestisida pada konsentrasi 75 ml/L dengan intensitas pemberian 1 kali (K3I1) dan aplikasi pestisida dengan konsentrasi 25 ml/L dengan intensitas pemberian 2 kali (K1I2) memberikan hasil pengamatan yang tidak berbeda, rata-rata jumlah hama hidup pada kedua perlakuan yaitu 13,67% dan 16%. Aplikasi pestisida konsentrasi 25 ml/L dengan intensitas pemberian 1 kali, menghasilkan persentase hama hidup tertinggi dari perlakuan lainnya, yaitu sebesar 170,33%. Semakin rendah persentase hama hidup berarti bahwa pestisida yang diaplikasikan semakin efektif dalam mengendalikan hama *Aphis* sp, dan sebaliknya.

Pembahasan

Hasil pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman sawi yaitu tinggi tanaman sawi pengaruh aplikasi pestisida daun sirsak menunjukkan pemberian pestisida daun sirsak dalam konsentrasi 25 ml/L sudah efektif dalam mengendalikan hama *Aphis* sp. Pemberian dalam konsentrasi di atas 25 ml/L, memberikan dampak negatif bagi pertumbuhan tanaman, karena pertumbuhan tanaman lebih rendah. Diduga bahwa pemberian biosida daun sirsak dalam konsentrasi yang lebih tinggi, tidak hanya membunuh hama, melainkan juga mengganggu pertumbuhan tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman cenderung rendah.

Salah satu bahan kimia yang terkandung dalam daun Sirsak adalah *alkaloid*. Menurut pendapat Lenny (2006), bahwa pada beberapa kasus, *alkaloid* dapat melindungi tumbuhan dari serangan parasit atau pemangsa tumbuhan. Senyawa alkaloid dapat berkerja sebagai pengatur tumbuh karena segi komponennya, beberapa alkaloid menyerupai pengatur tumbuh. Senyawa alkaloid dapat berperan untuk merangsang perkecambahan, yang lainnya menghambat. Pendapat ini memberikan pengertian bahwa pemberian ekstrak daun sirsak sebagai biosida dapat mengurangi gangguan hama pada tanaman sawi, namun di sisi lain penggunaan dalam dosis yang tinggi akan menghambat pertumbuhan tanaman.

Efektivitas aplikasi biosida daun sirsak pada tanaman Sawi dipengaruhi oleh konsentrasi dan intensitas pemberian. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa konsentrasi di atas 25 ml/L dan intensitas pemberian dua kali efektif dalam mengendalikan serangan hama *Aphis* sp. Pemberian pestisida dalam konsentrasi yang lebih tinggi berarti diduga konsentrasi bahan aktif pestisida lebih banyak, sehingga lebih efektif dalam mengurangi serangan hama. Berkurangnya serangan hama *Aphis* pada tanaman sawi ditunjukkan oleh persentase daun yang rusak, semakin tinggi persentase daun rusak, berarti serangan hama lebih tinggi dan sebaliknya, persentase rendah daun yang rusak berarti serangan hama *Aphis* sp pada tanaman sawi juga rendah.

Intensitas pemberian biosida daun sirsak secara nyata berpengaruh terhadap persentase kerusakan daun tanaman sawi. Hal ini, karena aplikasi pestisida dilakukan sesuai tahap-tahap

perkembangan hama Aphis. Pemberian sekali dilakukan pada saat peletakan hama pada tanaman. Aplikasi pestisida setelah peletakan hama kemungkinan belum dapat membunuh hama seluruhnya, sehingga pada perlakuan dengan intensitas sekali menghasilkan persentase kerusakan daun masih tinggi. Intensitas pemberian 2 kali mengatasi hama yang masih tersisa pada aplikasi pertama, sehingga persentase kerusakan daun semakin rendah. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa aplikasi biosida daun sirsak dengan konsentrasi 50 ml/L dengan intensitas pemberian dua kali mampu menurunkan serangan hama *Aphis* sp, sehingga mengurangi kerusakan daun tanaman sawi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan studi dapat dirumuskan kesimpulan sebagai berikut: 1). terjadi interaksi antara konsentrasi dengan intensitas pemberian biosida daun sirsak pada persentase kerusakan daun umur 13 HST dan persentase hama hidup umur 11, 13, 15 dan 17 HST, 2). Pemberian konsentrasi biosida daun sirsak berbeda nyata pada variabel tinggi tanaman umur 21 HST, persentase kerusakan daun pada umur 9, 11, 15, dan 17 HST, persentase hama hidup umur 9 HST, 3) Intensitas pemberian biosida daun sirsak berbeda nyata pada pengamatan persentase kerusakan daun umur 15, dan 17 HST.

5. REFERENSI

- Anonim. 1992. *Sayur Komersial*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Anonim. 2010. *Pembuatan Pestisida Nabati*. <http://www.shvoong.com>. Diakses pada tanggal 8 Maret 2013.
- BPS. 2018. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah Buahan Semusim Indonesia,. Online www.bps.go.id. Diakses tanggal 18 April 2020.

Direktorat Gizi. 1981. *Kandungan Gizi dalam 100 g Sawi*. Departemen Kesehatan RI.

Haryanto, E., T. Suhartini dan E. Rahayu, 2003. *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Kurnianti. 2015. *Hama Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Lenny, Sovia. 2006. *Senyawa Flavonoid, Fenil Propanoida dan Alkaloida*. <http://library.usu.ac.id/>. diakses 20 Maret 2016.

Rukmana, R. 2007. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Kanisius. Yogyakarta.

Septerina, N. 2002. *Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak sebagai Insektisida Rasional Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Paprika Varietas Bell Boy*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.

Simanjuntak, F. Maimunah, Z. Noer, H. Zahara. 2007. *Pemanfaatan Daun Sirsak dan Berbagai Jenis Umpan Untuk Mengendalikan Hama Rayap di Laboratorium*. Balai Besar Tumbuhan Belawan.

Sugimin, WS. 2013. *Pengaruh Aplikasi Ekstrak Biji Mahoni (Swietenia Mahagoni Jacq.) terhadap Mortalitas Ulat Kubis (Plutella xylostella L.)*. digilib.unila.ac.id/1293/6/BAB%20I.pdf.

Zuhud, E.A.M. 2011. *Bukti Kedahsyatan Sirsak Menumpas Kanker*. PT. Agromedia, Jakarta.