

PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) TERHADAP MORTALITAS *Sitophilus zeamais* Motsch.

Restiani Sih Harsanti^{1*)}, Ratna Mustika Yasi²⁾

¹Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember
Jl. Kalimantan no 37, Kampus Tegal Boto, Jember,

²Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Banyuwangi
Jl. Ikan Tongkol no 01, Banyuwangi
email: restiani.sh@unej.ac.id

Abstrak

Jagung merupakan komoditas strategis di Indonesia. Kualitas jagung dalam negeri banyak tidak sesuai standar pabrik pakan. Kehilangan hasil tinggi karena kerusakan akibat hama gudang. *Sitophilus zeamais* Motsch atau hama bubuk jagung merupakan hama di gudang yang mengakibatkan biji rusak, rapuh, dan hancur menjadi tepung. Pengendalian hama *Sitophilus zeamais* Motsch menggunakan pestisida sintesis menimbulkan berbagai dampak negatif seperti ketahanan hama, residu, resurgensi, biaya tinggi dan mencemari lingkungan. Salah satu opsi dalam pengendalian hama bubuk jagung adalah dengan menggunakan bahan alami, yaitu kelor. Daun kelor memuat senyawa aktif fenol, hidrokuinon, flavonoid, steroid, triterpenoid, tanin, alkaloid dan saponin. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk memahami efek konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap mortalitas hama *Sitophilus zeamais* Motsch. Percobaan ini diawali dengan pengeringan 10 gram daun kelor, lalu menghaluskan daun kering dan melakukan maserasi 200, 400, 600, 800, dan 1000 mg bubuk daun kelor dalam 1 liter larutan air suling dan mendinginkan selama 24 jam. Larutan kemudian disaring sebanyak 3 kali menggunakan kertas filter. Insektisida diuji dengan mengamati jumlah hama *S. zeamais* yang mati ketika diberi ekstrak daun kelor. Data mortalitas dianalisis dengan ANOVA, jika ada efek nyata dilanjutkan menggunakan uji DMRT 5%. Penentuan LC50 menggunakan uji probit. Ekstrak kelor dapat berfungsi sebagai insektisida nabati *S.zeamais* dan konsentrasi ekstrak daun kelor yang lebih tinggi dapat meningkatkan mortalitas *S.zeamais*.

Kata Kunci : Jagung; *S. zeamais*; kelor; bioinsektisida; pasca panen

Abstract

Corn is the strategic commodity in Indonesia. The quality of many domestic corn does not meet feed factory standards. High yield losses cause of damage due to warehouse pests. *Sitophilus zeamais* Motsch or powder beetle is a warehouse pest that causes seeds to become hollow, break quickly and disintegrate into flour. *Sitophilus zeamais* Motsch pest control still relies on synthetic pesticides. The use of synthetic pesticides will cause various negative impacts such as pest resistance, residue, resurgencies, high costs and environmental pollution. One alternative for controlling *Sitophilus zeamais* Motsch is to use natural ingredients, namely *Moringa*. *Moringa* leaves contain phenol, hydroquinone, flavonoids, steroids, triterpenoids, tannins, alkaloids and saponins. The purpose of this study was to understand the effect of *Moringa* leaf extract concentration on the mortality of *Sitophilus zeamais*. The experiment began by drying 10 grams of *Moringa* leaves. then puree using a blender and continue with maceration. 200, 400, 600, 800, and 1000 mg of *Moringa* leaf powder were dissolved in 1 liter

of distilled water solution then left for 24 hours. The solution was filtered 3 times after 24 hours using filter paper. The insecticide was tested by observing the number of *S. zeamais* pests that died when given Moringa leaf extract. The mortality data was analyzed using ANOVA then continued using the DMRT test with a 5%. Determination of LC50 and LC90 using a probit test. Moringa extract can function as a vegetable insecticide for *S.zeamais*. The higher concentration of Moringa leaf extract can increase the mortality of *S.zeamais*

Keywords: Corn; *S,zeamais*; Moringa; bioinsectiscides; postharvest

1. PENDAHULUAN

Jagung merupakan sumber karbohidrat dan komoditas strategis kedua di Indonesia (BPS, 2022). Kebutuhan jagung nasional pada tahun 2022 sebesar 16,28 juta ton dengan produksi jagung nasional sebesar 25,18 juta ton (Direktorat Pakan Direktorat Jenderal Peternakan Dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian, 2023). Produksi jagung tinggi juga harus diikuti dengan kualitas yang tinggi. Produksi jagung yang tinggi ternyata tidak diiringi dengan kualitas yang tinggi. Kualitas jagung dalam negeri banyak yang tidak memenuhi standar pabrik pakan karena kadar air tinggi, banyak butiran rusak, serta kandungan kotoran tinggi (Suma, 2008). Rendahnya kualitas jagung diakibatkan oleh penanganan pasca panen yang kurang akurat.

Kualitas dan kuantitas komoditas dapat dipertahankan dengan memperhatikan penanganan pasca panen yang sesuai. Penanganan pascapanen yang tidak tepat dapat menimbulkan tingginya kehilangan hasil panen. Fase yang paling kritis saat pasca panen adalah fase penyimpanan. Salah satu penyebab tingginya kehilangan hasil adalah kerusakan karena hama gudang (Arifin & Sjam dan Ayu, 2022). Maka dari itu perlu suatu pengendalian hama untuk mengurangi kehilangan hasil panen dan memperpanjang umur simpan jagung (Mulianingsih et al., 2020).

Hama utama pasca panen pada jagung adalah *Sitophilus zeamais* yang menyebabkan kehilangan pasca panen sebesar 40% terutama di negara-negara berkembang (López-Castillo et al., 2018). *Sitophilus zeamais* Motsch atau hama bubuk termasuk hama gudang yang bersifat polifag dan merusak jagung, beras, gandum, dan sorghum. Hama ini dapat menyebabkan kerusakan pada benih ditandai dengan biji berlubang, terbentuknya tepung pada biji, biji hancur dan rapuh. Biji dan tepung yang

terkena air liur larva menyebabkan kualitas biji menurun atau rusak sama sekali (Pracaya, 2007). Potensi reproduksi sangat besar karena serangga betina dapat bertelur sebanyak 150 butir dengan estimasi waktu 119-120 hari (Sebayang et al., 2023). Kehilangan pasca panen akibat hama ini dapat mencapai 30-100 % pada periode penyimpanan (Nonci dan Muis, 2013).

Pestisida kimiawi masih digunakan dalam pengendalian hama *Sitophilus zeamais* Motsch. Keefektifan pestisida kimiawi dan menguntungkan dalam jangka pendek. Penggunaan pestisida kimiawi memiliki efek negatif dalam jangka waktu lama, termasuk resistensi, resurgensi, residu pada biji, mencemari lingkungan, dan tingginya biaya yang digunakan (Untung, 2001). Salah satu opsi yang dapat digunakan dalam mengurangi penggunaan pestisida kimiawi adalah menggunakan biopestisida berbahan dasar ekstrak tumbuhan.

Ekstak tumbuhan mulai banyak digunakan sebagai biopestisida. Ekstrak daun tanaman bunga terompet emas (*Allamanda cathartica* L.) sebagai biolarvasida *Aedes aegypti* (Rahmaningtyas et al., 2023), ekstrak daun johar (*Cassia siamea* Lamk) sebagai antifungi *Phytophthora palmivora* (Putra et al., 2021) serta kelor. serta kelor (*Moringa oleifera*). Kelor termasuk salah satu tanaman yang bisa digunakan dalam bahan pembuatan insektisida nabati. Biji, daun, dan kulit kayu tanaman kelor yang bisa digunakan sebagai makanan atau obat (Dwika et al., 2016) . Fenol, flavonoid, hidrokuinon, steroid, tanin, triterpenoid, alkaloid, dan saponin terkandung di daun tanaman kelor (Dwika et al., 2016 ; Laras, 2018 ; Saputra et al., 2020). Kandungan fitokimia dalam tanaman kelor mampu bertindak sebagai larvasida pada larva nyamuk karena kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid dan flavonoid (Kiswandono, 2011 ; Yasi dan Harsanti, 2018). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas daun kelor sebagai bioinsektisida. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk memahami efek konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap mortalitas hama *Sitophilus zeamais* Motsch.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Bahan

Adapaun bahan; daun kelor, biji jagung, kapas, filter, larutan ekstrak etanol, aquadest, *Sitophilus zeamais* Motsch.

2.2 Alat

Adapaun alat penelitian: neraca analitik, pipet, gelas ukur 1000cc, tabung reaksi, nampan plastik, *beaker glass*, *blender*, pengaduk, peralatan maserasi, evaporator, kertas label, pisau, sarung tangan, *beaker glass*, cawan porselen, toples, penyaring, dan ayakan.

2.3 Rancangan Penelitian

Rancangan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan perbedaan konsentrasi ekstrak daun kelor terdiri dari 200 mg/L, 400 mg/L 600 mg/L, 800 mg/L, 1000 mg/L. Replikasi dilakukan sebanyak 5 kali.

2.4 Prosedur Penelitian

Percobaan dimulai dengan pengeringan 10gram daun kelor bersih. Selanjutnya, menghaluskan daun kelor kering dan melakukan maserasi. Dalam 1 L larutan diberi 200, 400, 600, 800, dan 1000 mg serbuk daun kelor lalu dilarutkan sesuai dengan jenis konsentrasi ekstrak daun kelor (200 mg/L, 400 mg/L, 600 mg/L, 800 mg/L, 1000 mg/L). Campuran serbuk daun kelor dan pelarut kemudian dibiarkan selama 24 jam. Larutan disaring menggunakan kertas saring setelah didiamkan selama 24 jam. Penyaringan dilakukan tiga kali agar semua bahan aktif dalam daun kelor diekstrak. Pengujian insektisida dengan ekstrak daun kelor dilakukan dengan menghitung jumlah hama *S. zeamais* yang mati saat diberikan ekstrak daun kelor. Pengujian dilakukan dengan menyiapkan empat wadah, masing-masing diberi 20 hama. Kemudian, setelah itu diberi ditambahkan 10 tetes ekstrak daun kelor dengan konsentrasi berbeda dan dihitung kematiannya dalam kurun waktu 11 hari. Cara perhitungan larva mati dilakukan secara manual.

2.5 Variabel Pengamatan

1) Uji Mortalitas

Uji mortalitas hama kumbang bubuk dilakukan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun kelor terhadap kematian hama kumbang bubuk. Uji mortalitas dianalisis menggunakan rumus :

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

Keterangan :

M = Mortalitas (%)

n = jumlah hama yang mati

N = total hama uji

2) *Lethal concentration* 50 (LC50) dan *Lethal concentration* 90 (LC90)

Perhitungan *lethal concentration* 50 (LC50) dan *lethal concentration* 90 (LC90) menggunakan uji probit. LC50 berfungsi untuk mengetahui konsentrasi yang dapat membunuh 50% populasi hewan uji, sedangkan uji LC90 untuk mengetahui konsentrasi yang dapat membunuh 90% populasi hewan uji.

2.5 Analisa Data

Data yang telah didapatkan dianalisis menggunakan ANOVA, lalu dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian menggunakan ANOVA bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap mortalitas *S. zeamais*. Berdasarkan hasil ANOVA diketahui bahwa perbedaan konsentrasi memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap mortalitas *S. zeamais* mulai pengamatan hari pertama sampai hari ke sebelas. Hasil Uji ANOVA pada hari pertama sampai ke sebelas ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. ANOVA pada konsentrasi ekstrak daun kelor berbeda terhadap mortalitas *S. zeamais*

Hari	Kuadrat Tengah			fhitung
	Perlakuan Konsentrasi	Galat		
1	8	**	0,266667	30
2	19,2	**	0,266667	72
3	12,75	**	0,72	17,7907
4	9,2	**	0,53	17,25
5	16	**	0,53	30
6	12,8	**	0,67	19,2
7	7,2	**	0,67	10,8
8	14	**	0,67	21
9	13,2	**	0,67	19,8
10	14,8	**	0,67	22,2
11	6,8	**	0,67	10,2

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata secara ANOVA

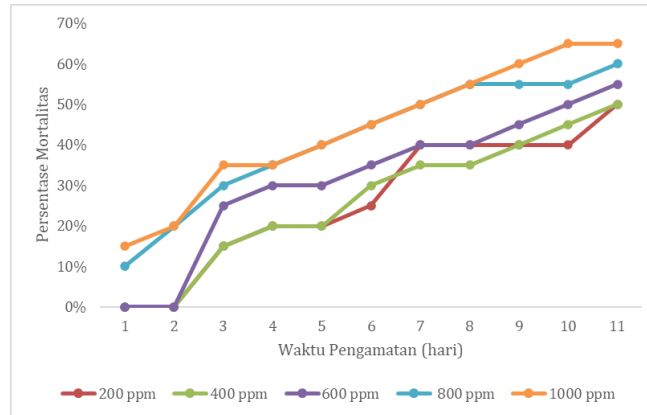
Hasil ANOVA menunjukkan perbedaan konsentrasi berpengaruh sangat nyata terhadap kematian *S. zeamais* dan dilanjutkan dengan uji DMRT 5%. Berdasarkan uji DMRT diketahui bahwa konsentrasi 200, 400, dan 600 mg/L tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada hari ke 1 dan 2, sedangkan konsentrasi 800 dan 1000 mg/L menunjukkan efek yang nyata terhadap mortalitas hama kumbang bubuk (tabel 2). Pada hari ketiga sampai kelima mortalitas hama kumbang bubuk pada konsentrasi 200 dan 400 mg/L tidak menunjukkan pengaruh nyata tetapi berpengaruh pada konsentrasi 600, 800, dan 1000 mg/L. Konsentrasi 800 dan 1000 mg/L secara umum tidak berpengaruh terhadap mortalitas hama kumbang bubuk pada semua waktu pengamatan tetapi berbeda nyata terhadap konsentrasi 200, 400, dan 600 mg/L. Rangkuman uji DMRT pengaruh konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap mortalitas *S. zeamais* pada hari pertama sampai dengan ketujuh ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Uji DMRT Pengaruh Konsentrasi terhadap mortalitas *S. zeamais* pada hari pertama sampai sebelas

Perlakuan	Hari ke										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
200 mg/L	0 c	0 b	3 c	4 b	4 c	5 c	8 b	8 b	8 b	8 d	10 c
400 mg/L	0 c	0 b	3 c	4 b	4 c	6 bc	7 b	7 b	8 b	9 cd	10 c
600 mg/L	0 c	0 b	5 bc	6 a	6 b	7 b	8 b	8 b	9 b	10 bc	11 bc
800 mg/L	2 b	4 a	6 ab	7 a	8 a	9 a	10 a	11 a	11 a	11 b	12 ab
1000 mg/L	3 a	4 a	7 a	7 a	8 a	9 a	10 a	11 a	12 a	13 a	13 a

Keterangan : notasi huruf yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata pada uji DMRT taraf 5%

Ekstrak daun kelor terdapat senyawa aktif seperti alkaloid, tannin, dan flavonoid (Yasi dan Harsanti, 2018; Hidayah et al., 2021 ; Saputra et al., 2020). Alkaloid dan flavonoid berperan sebagai *antifeedant* pada serangga, serta dapat menghambat metabolisme pencernaan serangga, mengurangi kemampuan pencernaan dan bersifat racun (Tridiptasari, 2019). Konsentrasi ekstrak daun kelor akan berpengaruh terhadap mortalitas hama kumbang bubuk dengan meningkatnya kandungan alkaloid dan flavonoid di dalamnya. Hal ini sesuai dengan persentase mortalitas *S. zeamais* pada berbagai konsentrasi yang diberikan. Konsentrasi 800 dan 1000 mg/L menunjukkan persentase mortalitas yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 200, 400, dan 600 mg/L mulai pengamatan hari pertama sampai dengan kesebelas (Gambar 1). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka bahan aktif yang terkandung di dalamnya juga semakin tinggi dan berpengaruh terhadap mortalitas *S. zeamais*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Laras (2018), semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kelor berbanding lurus dengan mortalitas larva ulat krop.



Gambar 1. Grafik presentase mortalitas *S.zeamais* pada berbagai konsentrasi

Letal Concentration (LC 50) merupakan konsentrasi yang mengakibatkan kematian hama uji sebanyak 50% dari jumlah populasi. Uji probit dilakukan untuk mengetahui tingkat varian konsentrasi yang dapat membunuh 50% hama *S. zeamais*. Pada penelitian ini didapatkan bahwa nilai LC50 dari uji probit yang dilakukan sebesar 301,08 mg/L dan LC90 sebesar 2811,077 (tabel 3). Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa dibutuhkan konsentrasi sebesar 301,083 mg/L untuk membunuh 50% populasi *S.zeamais* dan dibutuhkan konsentrasi sebesar 2.811 mg/L untuk membunuh 90% populasi *S.zeamasi*. Hasil LC50 dan LC90 dinyatakan pada tabel 3.

Tabel 3. *Lethal Concentration* ekstrak daun kelor

LC	rata-rata	min	max
LC50	301,083	-1615,258	547,071
LC90	2811,077	1771,127	16436,175

Pengaruh racun pada suatu bahan ditentukan oleh jumlah racun dan lama paparan (Agus & Wirasuta, 2008). Makhluk hidup akan cepat mati dalam waktu singkat bila terkena senyawa dengan konsentrasi tinggi, serta dapat hidup cukup lama jika terkena senyawa dengan tingkat yang lebih rendah konsentrasi (Suryanto et al., 2018). Ekstrak kelor mengandung alkaloid, flavonoid, dan tannin yang dapat menyebabkan kematian pada *S. zeamais*. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa dengan semakin meningkatnya

konsentrasi ekstrak daun kelor maka sejalan dengan kandungan bahan aktifnya sehingga mempengaruhi kematian dari *S. zeamais*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilaksanakan dapat diketahui bahwa ekstrak kelor dapat berfungsi sebagai insektisida nabati *S.zeamais* dan semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak daun kelor dapat meningkatkan mortalitas *S.zeamais* Konsentrasi terbaik adalah 800 mg/L.

4.2 Saran

1. Penelitian dapat dilanjutkan terkait mekanisme bahan aktif daun kelor dalam mematikan serangga *S. zeamais*
2. Perlu penelitian lebih lanjut terkait konsentrasi ekstrak daun kelor yang lebih tinggi terhadap mortalitas *S. zeamais*

5. REFERENSI

- Agus, M., & Wirasuta, G. (2008). Analisis Toksikologi Forensik dan Interpretasi Temuan Analisis. *Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences*, 1(1), 47–55.
- Arifin, S., & Sjam dan Ayu, S. K. (2022). Kelimpahan dan Keragaman Jenis Serangga Hama Jagung di berbagai Gudang Penyimpanan. *Jurnal Agrotek*, 6(2): 120-127
- BPS. (2022). *Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia, 2021*.
- Direktorat Pakan Direktorat Jenderal Peternakan Dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian, D. R. (2023). *Pemanfaatan Jagung Lokal Oleh Industri Pakan Tahun 2022* (Vol. 4). Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- Dwika, W., Putra, P., Agung, A., Oka Dharmayudha, G., & Sudimartini, L. M. (2016). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus Oktober*, 5(5), 464–473.
- Hidayah, N., Kurnianto, A., Bhelo, A., & Palgunadi, B. U. (2021). Efektivitas Campuran Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Vitek Bidang Kedokteran Hewan*, 11(2).
- Laras. (2018). *Efektivitas Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera L.) dalam Pengendalian Ulat Krop (Crociodolomia pavonana F.) pada Tanaman Kubis (Brassica oleracea L. var. capitata)*.

Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

- López-Castillo, L. M., Silva-Fernández, S. E., Winkler, R., Bergvinson, D. J., Arnason, J. T., & García-Lara, S. (2018). Postharvest insect resistance in maize. In *Journal of Stored Products Research* (Vol. 77, pp. 66–76). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2018.03.004>
- Mulianingsih, S., Rianda, L., & Herdhiansyah, D. (2020). Pengaruh Penanganan Pasca Panen Terhadap Mutu Jagung (*Zea mays* L) di Kecamatan Kabangka Kabupaten Muna. *Tekper: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Pertanian*, 1(2), 120–129.
- Nonci dan Amran Muis. (2013). Biologi, Gejala Serangan, dan Pengendalian Hama Bubuk Jagung *Sitophilus zeamais* MOTSCHULSKY (Coleoptera: Curculionidae). *J. Litbang Pert*, 32(2), 371961.
- Pracaya. (2007). *Hama dan Penyakit Tanaman..* Penebar Swadaya.
- Putra, Y. I., As'ari, H., & Kurnia, T. I. D. (2021). Uji Aktivitas Antifungal Ekstrak Daun Johar (*Cassia siamea* Lamk) Terhadap Pertumbuhan Fungi *Phytophthora palmivora*. *BIOSENS*, 4(2), 1–8.
- Rahmaningtyas, S. A., Azahra, S., & Wardani, D. D. R. (2023). Aktivitas Ekstrak Daun Tanaman Bunga Terompet Emas (*Allamanda cathartica* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes Aegypti*. *JURNAL BIOSENSE*, 6(2), 131–145.
- Saputra, A., Arfi, F., & Yulian, M. (2020). Literature Review: Analisis Fitokimia Dan Manfaat Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *AMINA*, 2(3), 114–119.
- Sebayang, A., Rohimatun, Salim, Rubiana, R., Sipi, S., Manwan, S. W., Fattah, A., Arrahman, A., Yasin, M., & Saenong, M. S. (2023). *Sitophilus zeamais* (Motschulsky): The primary obstacles in the maize quality and quantity. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1230(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1230/1/012089>
- Suryanto, Santoso, L. M., & Suratmi. (2018). Pengaruh Penggunaan Ekstrak Daun Kecombrang (*Etlingera elatior*) Sebagai Larvasida Nabati Larva Nyamuk *Culex quinquefasciatus* dan Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi SMA. *Jurnal Pembelajaran Biologi*, 5(2), 41–53.
- Tridiptasari, A. (2019). *Efek Antifeedant Ekstrak Daun Dan Biji Kelor (Moringa oleifera Lam.) Terhadap Pertumbuhan, Aktivitas Makan, dan Perkembangan Larva Spodoptera litura Fabricius*. Universitas Brawijaya.
- Yasi, R. M., & Harsanti, R. S. (2018). The Larvacidal Activity of *Moringa aloifera* Extract Leaf to The Larva's *Aedes aegypti* Mortality. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 4(3), 159. <https://doi.org/10.19184/ams.v4i3.8710>