

POTENSI DAN PENGENDALIAN KUMBANG *Alcidodes* sp. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) SEBAGAI SERANGGA HAMA PADA JAMBU METE

Rohimatun¹⁾ dan Mahindra Dewi Nur Aisyah²⁾
Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Email: ima.faizfatin@gmail.com

Jambu mete merupakan salah satu komoditas perkebunan yang penting di Indonesia. Salah satu faktor yang memengaruhi produksi adalah serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT), salah satunya serangga. Adanya serangan *Alcidodes* sp. (Coleoptera: Curculionidae) pada tanaman jambu mete belum pernah dilaporkan di Indonesia. Gejala yang diakibatkan oleh serangan kumbang *Alcidodes* sp. disebut puru. Serangan terjadi pada bagian batang dan tunas jambu mete yang mengakibatkan pertumbuhan terhambat, hingga kegagalan pada fase pembibitan. Serangan yang ditemukan pada jambu mete ini merupakan data awal yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk kajian lebih lanjut.

Kata kunci: puru, penggerek batang, bioekologi, serangan

PENDAHULUAN

Jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) termasuk salah satu tanaman perkebunan dari Family Anacardiaceae (Koerniati *et al.* 1995). Permasalahan utama usaha tani jambu mete Indonesia adalah produktivitas dan mutu kacang mete yang masih rendah sehingga harganya lebih rendah dibandingkan kacang mete dari negara lain (Ferry *et al.* 2001). Salah satu penyebab rendahnya produksi jambu mete adalah adanya serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT), khususnya serangga. Beberapa hama utama ditemukan di jambu mete, antara lain *Plocaederus ferrugineus* L. (Coleoptera: Cerambycidae:), *Helopeltis antonii* Sign. (Heteroptera: Miridae), *Thylocoptila panrosema* Meyrick (Lepidoptera: Pyralidae), *Rhynchothrips raoensis* Ramakrishna syn. *Liothrips raoensis* Ramakrishna (Thripidae: Thysanoptera); *Selenothrips rubrocinctus* Giard (Thripidae: Thysanoptera), *Ferrisia virgata* Cockerell (Hemiptera: Pseudococcidae), *Eteoryctis syngamma* Meyrick syn. *Acrocercops syngamma* Meyrick (Lepidoptera: Gracillariidae), *Lamida*

moncusalis Walker syn. *Allata penicillata* Walker (Lepidoptera Pyraustidae) (Maruthadurai *et al.* 2012). Selain itu, terdapat hama lainnya seperti *Sanurus indecora* J. (Hemiptera: Flatidae), rayap, dan *Cricula trifenestrata* Helfer (Lepidoptera: Saturniidae) (Karmawati 2008).

Kumbang *Alcidodes* sp. (Coleoptera: Curculionidae) belum dilaporkan menyerang tanaman jambu mete di Indonesia. Namun, beberapa spesies *Alcidodes* sp. telah menjadi perhatian secara intensif karena menjadi hama dan menimbulkan kerugian pada tanaman budidaya. Tulisan ini memaparkan potensi *Alcidodes* sp. sebagai serangga hama dan pengendaliannya pada tanaman jambu mete.

BIOEKOLOGI *Alcidodes* sp. (Coleoptera: Curculionidae)

Sebaran dan Tanaman Inang *Alcidodes* sp.

Genus *Alcidodes* sp. diketahui merupakan serangga polifagus yang memiliki banyak tanaman inang: Family Anacardiaceae, seperti mangga (*Mangifera indica* L.) dan kakao (*Theobroma cacao* L.); Malvaceae, seperti kapas (*Gossypium* sp. L.), okra/bhendi (*Abelmoschus esculentus* L.) Moench, kenaf/yute jawa (*Hibiscus cannabinus* L.), kapuk randu/kapuk (*Ceiba pentandra* L.) Gaertn.; Berceeraeae, seperti kenari (*Canarium* sp. L.); Lauraceae, seperti *Cinnamomum sulphuratum* Nees; dan tanaman kehutanan, seperti Dipterocarpaceae (suku meranti-merantian) (Kalshoven 1981; Chakraborty dan Gothandaraman, 2014; Manjunatha *et al.* 2017; Chavan dan Sushilkumar 2016; Sharma *et al.* 2012; Jing *et al.* 1980; Ghazoul 2016).

Terdapat empat spesies *Alcidodes* yang menyerang kapas, yaitu *A. affaber* Aurivillius, *A. leopardus* Olivier, *A. fabricii* Fabricius, dan *A. mysticus* (Faust) (Manjunatha *et al.* 2017). Sarode *et al.* (2009) melaporkan *A. affaber* merupakan serangga hama utama pada tanaman kapas transgenik. Vijaykumar *et al.* (2011) melaporkan *A. affaber*

tersebar luas di seluruh kapas hibrida dengan variasi tingkat serangan. *Alcidodes* sp. mampu menginfestasi biji *Cinnamomum sulphuratum* sebesar 32-38,62% (Manivannan *et al.* 2010).

Secara spesifik Kalshoven (1981) menyatakan *A. leeuweni* (Heller) sebagai hama yang paling merusak pada tanaman kapuk (*C. pentandra*), bahkan bisa menyerang tanaman kakao yang ditanam berdekatan. *A. leeuweni* ini ditemukan di Jawa, Sumatra, dan Malaysia (Franssen 1952 dalam Kalshoven 1981). *A. sulculatus* (F.) juga merupakan penggerek batang dan tunas pada beberapa tanaman anggota Genus *Pueraria* dan kacang tunggak (*Vigna sinensis* L.) Hassk, dan kemungkinan juga menyerang anggota tanaman Leguminosae lain. Spesies ini dapat ditemukan di Jawa, Ambon, dan Burma (Kalshoven 1981). Ghazoul (2016) menyatakan spesies *Alcidodes* yang menyerang 70 spesies tanaman anggota Famili Dipterocarpaceae, adalah *A. hoplomachus* Lyal dan *A. humeralis* Heller.

Alcidodes sp. telah diakui sebagai salah satu serangga hama utama tanaman mangga di Asia Tenggara, khususnya di Brunei dan Myanmar (Waterhouse 1993), Maharashtra Barat, India (Sathe *et al.* 2015), dan Perlis, Malaysia (Huda *et al.* 2019). Lebih lanjut, Moris dan Waterhouse (2001) secara spesifik melaporkan spesies *Alcidodes* yang menyerang tanaman mangga di Myanmar adalah *A. frenatus*.

Serangan kumbang ini juga ditemukan di beberapa pohon mangga di wilayah Bogor. Serangga terlihat menyerang bagian tunas mangga tetapi belum pernah dilaporkan secara ilmiah dalam literatur. Laporan kerusakan yang merugikan pada tanaman mangga di Malaysia oleh Huda *et al.* (2019) dapat digunakan sebagai dasar acuan lebih lanjut serangan *Alcidodes* sp. pada jambu mete karena keduanya berasal dari famili yang sama, yaitu Anacardiaceae.

Selain tanaman perkebunan dan kehutanan, beberapa *Alcidodes* sp. juga menyerang tanaman pangan dan hortikultura. Seperti contoh, *A. affaber* menyerang tanaman sawi-sawian dan

Biologi *Alcidodes* sp.

Pengamatan biologi *A. affaber* yang dilakukan oleh Sharma *et al.* (2012) pada tanaman okra di India menunjukkan serangan paling banyak terjadi pada bulan Agustus hingga November. Populasi paling tinggi pada musim hujan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kalsoven (1981) pada saat musim hujan akan terbentuk tunas baru yang dapat menjadi tempat berkembang biak serangga yang baru.

Telur. Imago betina melubangi tanaman inangnya menggunakan mandibel pada rostrum dan meletakkan satu per satu telur melalui ovipositorinya (Gambar 1a). Periode praoviposisi *A. affaber* 5-9 hari (rata-rata $6,5 \pm 1,90$ hari) dan maksimal periode oviposisi sekitar 16 hari. Satu imago betina menghasilkan 25 telur dengan kecepatan 1-3 telur per hari (Sharma *et al.* 2012). Pada tunas kapok, *Alcidodes* sp. rata-rata menghasilkan sejumlah 236 telur, sedangkan pada pucuk berkayu hanya 2-3 telur (Kalsoven 1981).

Alcidodes sp. yang menyerang biji *C. sulphuratum* memiliki telur berbentuk lonjong, memanjang, membulat di ujung, permukaan halus, dan berwarna kuning pucat (Gambar 1b). Fase telur berlangsung sekitar 5-8 hari. Telur yang diletakkan oleh imago betina merupakan telur tunggal pada setiap lubang, namun pada beberapa kasus tusukan terdapat lebih dari satu telur (Manivannan *et al.* 2010). *A. affaber* mampu membuat tiga lubang yang berdekatan, namun hanya lubang yang tengah yang berisi telur (Sharma *et al.* 2012). Fekunditas imago betina bergantung pada kualitas makanan (Kalsoven 1981).

Larva. Larva (Gambar 1c dan 1d) berbentuk huruf C, memiliki panjang 9-10 mm, berwarna putih, dan *apodous* (= badan memanjang dan tidak memiliki tungkai). Larva setelah menetas mulai memakan jaringan tanaman di sekitar lubang tempat telur diletakkan (Gambar 1d). Larva *Alcidodes* sp. menginfeksi kotiledon biji *C. sulphuratum* selama 30-35 hari (Manivannan *et al.* 2010). Periode larva *A. affaber* bervariasi antara 48-62 hari dengan rata-rata $55,04 \pm 5,21$ hari (Sharma *et al.* 2012).

Selain memiliki ciri-ciri yang disebutkan oleh Manivannan *et al.* (2010), *Alcidodes* sp. yang ditemukan menyerang mangga memiliki kapsul kepala berwarna cokelat muda dengan tipe mulut menggigit mengunyah dan memiliki sepuluh segmen. Larva tetap berada di batang mangga, tetapi akan

menuju ke bagian batang yang lebih besar, dan akhirnya menjadi pupa (Huda *et al.* 2019). Sharma *et al.* (2012) menyebutkan perbedaan tiap instar hanya ukuran tubuh dan kapsul kepala. Larva berkembang sepenuhnya hanya pada tunas terminal pada pembibitan dan tidak berkembang pada cabang kecil (Kalsoven 1981).

Pupa. Pada fase pupa (Gambar 1e) tidak ada aktivitas makan. Tubuh serangga dibungkus kokon. Sharma *et al.* (2012) menyebutkan periode pupa sekitar 10-14 hari dengan rata-rata $12,15 \pm 1,69$ hari.



Gambar 1 (a) tempat bertelur; (b) telur; (c) larva; (d) kerusakan batang bagian dalam akibat aktivitas makan larva; (e) pupa; (f) imago. (Sumber: Manivannan *et al.* 2010 (b dan e); Koleksi pribadi 2019 (a, c, d, dan f))

Imago. Imago muncul dari lubang batang yang telah dibuat berbentuk bundar pada bagian yang diserang. Imago berukuran panjang 1,0-1,3 cm (Gambar 1f). Imago yang baru muncul berwarna cokelat kemerahan. Imago yang baru terbentuk permukaannya lunak kemudian berubah menjadi keras dan berwarna cokelat muda. Tubuh imago memanjang dengan moncong panjang dan menonjol. Elitra berwarna cokelat muda dengan garis-garis pucat dan tanda gelap. Tipe antena *Alcidodes* sp. *geniculate* dan muncul di kedua sisi dalam alur di tengah moncong. Imago kumbang ini memiliki mandibula yang kuat (Huda *et al.* 2019; Manivannan *et al.* 2010).

Waktu yang dibutuhkan oleh imago yang baru terbentuk hingga menjadi dewasa yang siap kopulasi dan meletakkan telur (*mature*) sangat pendek sekitar lima hari apabila tersedia tunas muda, sedangkan pada tanaman yang tidak terdapat atau sedikit tunas muda, perkembangannya lebih lama, sekitar

sembilan minggu (Kalsoven 1981). Siklus hidup *A. affaber* dari fase telur sampai dewasa membutuhkan waktu 61-84 hari (rata-rata $71,39 \pm 8,08$ hari) (Sharma *et al.* 2012). Namun, lama hidup imago mencapai enam bulan pada pucuk tanaman kapuk yang masih muda dan mampu menyebar sampai jarak 6 km (Kalsoven 1981). Hal ini menunjukkan panjang siklus hidup bergantung pada ketersediaan dan umur jaringan tanaman. Jika tanaman memiliki jaringan tanaman muda (tunas muda) yang banyak maka siklus hidupnya panjang, sebaliknya jika tidak atau

sedikit memiliki tunas muda maka siklus hidupnya lebih pendek.

Gejala Kerusakan

Fase *Alcidodes* sp. yang merusak tanaman adalah larva dan imago. Seperti telah dijelaskan di atas, populasi serangga bergantung pada ketersediaan tunas muda. Pembibitan tanaman paling rentan terhadap serangan hama ini. Serangan dapat terjadi berulang-ulang pada pembibitan tunas muda. Hal tersebut menyebabkan tanaman menjadi kering (*broom-like*). Oleh karena itu, pembibitan yang dilakukan sering gagal (Kalsoven 1981).

Larva hidup dan memakan jaringan di dalam batang tanaman dan menimbulkan puru. Semakin besar larva, puru yang terbentuk semakin besar dan terlihat. Puru merupakan sel yang berkembang pada suatu bagian tumbuhan, menyebabkan pembengkakan eksternal atau modifikasi tumbuhan akibat adanya organisme parasit (Mani 1964). Puru biasanya

ditandai dengan adanya penambahan jumlah sel (*hiperplasia*) atau ukuran sel (*hipertrofi*) yang dipengaruhi oleh organisme penginduksi.

Terdapat empat mekanisme pembentukan puru yang diakibatkan oleh serangga. Tahap awal disebut induksi. Peristiwa ini yang menentukan terbentuknya puru. Tahap ini ditandai dengan oviposisi pada jaringan dan organ tanaman inang oleh serangga betina dan perilaku serangga penginduksi (Gambar 2a). Tahap kedua adalah fase pertumbuhan dan diferensiasi puru. Pada tahap ini biomassa puru pada bagian tumbuhan meningkat karena terjadi *hiperplasia* dan *hipertrofi* (Gambar 2b). Tahap ketiga terjadi ketika serangga berada di instar terakhir. Pada tahap ini, perkembangan puru mencapai maksimal (Gambar 2c). Tahap terakhir biasanya disebut tahap *dehiscence* atau proses terbukanya puru karena serangga akan keluar dan puru mulai membuka (Gambar 2d) (Stone dan Schönrogge 2003). Serangan berat menyebabkan tunas tidak berkembang (Gambar 2e). Pada tahap akhir, batang yang telah terserang terlihat lubang yang jelas dan mengering (Gambar 2f).

STRATEGI PENGENDALIAN *Alcidodes* sp.

Literatur mengenai strategi pengendalian *Alcidodes* sp. pada tanaman jambu mete belum ada. Namun, strategi pengendalian dapat dilakukan dengan menerapkan komponen Pengendalian Hama Terpadu (PHT) *Alcidodes* sp. pada tanaman spesies lain yang diketahui sebagai inangnya.

1. Pengendalian secara fisik mekanik

Pengendalian secara fisik mekanik dapat dilakukan dengan mengumpulkan imago (Lin 1958). Couturier dan Perrin (1982) merekomendasikan pengendalian secara mekanis dengan melakukan koleksi manual *A. breviostris* dan menghancurkan telur yang telah diletakkan pada batang sebelum pembentukan puru pada tanaman okra di Pantai Gading. Pengendalian secara fisik mekanis juga dapat dilakukan dengan memotong bagian tunas atau batang yang diserang kemudian menghancurkannya.

2. Pengendalian secara kultur teknis

Penanaman dengan jarak yang lebar disebutkan dapat mengurangi serangan *Alcidodes* sp. Hal ini dinyatakan oleh Kalshoven (1981) penanaman jambu mete pada lahan petani dengan jarak lebih lebar akan mengurangi serangan. Rekomendasi pengendalian secara kultur teknis, antara lain sanitasi yang baik, penggunaan alat dan bahan pertanian yang bersih, segera melakukan pemangkasan pada pucuk/bagian yang terserang (Blatnah 2013).

3. Penggunaan varietas tahan

Penggunaan varietas tahan serangan *Alcidodes* sp. belum banyak dilaporkan. Namun penggunaan varietas yang tahan atau toleran perlu dipertimbangkan. Varietas yang tahan akan menurunkan/memperlambat populasi melalui penurunan laju atau angka kelahiran (*birth rate*), sedangkan penggunaan varietas yang rentan menyebabkan populasi serangga ini akan meningkat dengan cepat sehingga mempengaruhi efektivitas dan stabilitas PHT. Lebih lanjut, efektivitas komponen PHT lainnya, seperti penggunaan musuh alami (predator, parasitoid, dan entomopatogen) diharapkan makin meningkat dan penurunan populasi hama makin cepat (Suharsono 2001).

4. Pengendalian secara biologi (musuh alami)

Pengendalian secara biologi dapat dilakukan dengan memanfaatkan entomopatogen, parasitoid, dan predator. **Entomopatogen.** *Metarrhizium anisopliae* (Metch.) Sorokin dapat digunakan sebagai salah satu pengendalian pada *Alcidodes* sp. *M. anisopliae* mampu menyebabkan mikosis pada puru yang dibentuk oleh *A. colaris* pada tanaman kacang gude (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) secara in vitro (Rachappa *et al.* 2006). Selain itu, penyemprotan *M. anisopliae* di lapangan dapat mengendalikan kumbang pada tanaman bit (*Beta vulgaris* L.), yaitu *Cleonus punctiventris* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae) (Lord 2005).

Parasitoid. *Pareuderus torymoides* Ferr. (Hymenoptera: Eulophidae) mampu memarasit telur *Alcidodes* sp. sampai 90% pada pembibitan kakao di daerah Siluwok Suwangan, Jawa Tengah (Kalshoven 1981). Selain itu, spesies *Euderus alcidodes* Singh (Hymenoptera: Eulophidae) merupakan parasitoid telur



Gambar 2. Puru yang terbentuk akibat *Alcidodes* sp. pada batang jambu mete, (a) tahap induksi; (b) tahap perkembangan dan diferensiasi; (c) tahap perkembangan lanjutan; (d) terbukanya puru setelah serangga keluar; (e) batang yang terserang; (f) batang terserang yang dibedah secara horizontal (Sumber: Koleksi pribadi)

A. ludificator (syn. *Alcides gmelinaei*), hama penggerek pada jati putih (*Gmelina arborea* Roxb.) (Lamiaceae) (Singh 2005). *E. Alcides* juga sebagai parasitoid telur *A. bubo*, kumbang penggerek pucuk tanaman *Sesbania bispinosa* (Jacq.) W. F. Wight India (Singh 2005; Mahendran *et al.* 2014). Spesies *A. affaber* mempunyai dua parasitoid, yaitu *Aphrastobracon alcidophagous* (Hymenoptera: Braconidae) dan *Xoridescopus* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) (Ayyar 1934 dan Ayyar 1943 dalam Sharma *et al.* 2012).

Predator. Predator serangga adalah organisme yang membunuh mangsanya secara langsung atau segera setelah diserang untuk dimakan (Buchori *et al.* 2016; Lincoln *et al.* 1982). Tidak seperti parasitoid yang sifatnya spesifik inang, predator bersifat generalis, artinya seekor predator mampu memangsa beberapa jenis spesies. Beberapa organisme yang diketahui sebagai predator Ordo Curculionidae, antara lain burung terucuk (*Pycnonotus cafer*) dan walet (*Collocalia fuciphaga*); semut, antara lain *Odontoponera denticulata* dan *O. transversa* (Formicidae); cecopet *Chelisoche morio* (Chelisocheidae); kepik *Velinus nigrigenus* (Reduviidae); dan tawon *Vespa affinis* dan *V. bellicosa* (Vespidae) (Erniwati dan Kahono 2012).

5. Pengendalian secara kimiawi

Pengendalian kimia dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan tanaman sebagai pestisida nabati dan insektisida sintetik sebagai pilihan terakhir. Pengendalian *Alcidodes* sp. dengan insektisida nabati belum dilaporkan. Namun, pengendalian dengan insektisida nabati dapat mengadopsi dari pengendalian serangga-serangga Ordo Curculionidae. Beberapa pengendalian serangga dari Ordo Curculionidae menggunakan insektisida nabati, antara lain dengan menggunakan mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) (Addesso *et al.* 2014) dan mindi (*Melia azedarach* L.) (Tinzaara *et al.* 2006).

Pengendalian kimia menggunakan insektisida sintetik dilakukan sebagai pengendalian terakhir jika pengendalian lain sudah tidak mampu digunakan. Insektisida sintetik yang dapat digunakan, antara lain profenofos 50EC 2 mL/L + diklorfos 76 EC 0,5 mL/L, diketahui mampu mengurangi serangan *A. affaber* dan hasil okra yang lebih tinggi dibandingkan dengan insektisida berbahan aktif Novaluron, Azadirachtin, dan Thiodicarp 70WP (Manjunatha *et al.*

2017). Selain itu, penggunaan endosulfan dengan konsentrasi 0,01% dengan interval penyemprotan tigakali per minggu akan mengurangi populasi *A. ludificator*, termasuk penggunaan deltametrin dan cypermetrin yang bersifat *knockdown* (Senthilkumar dan Barthakur 2009)

PENUTUP

Kerusakan yang disebabkan oleh kumbang *Alcidodes* sp. pada jambu mete belum pernah dilaporkan sebelumnya. Kumbang ini menyebabkan terbentuknya puru pada bagian tunas dan batang yang masih muda. Puru yang terbentuk menyebabkan tunas tidak berkembang dan batang menjadi kering sehingga menghambat pertumbuhan jambu mete. Hal ini menjadi masalah serius ketika pada fase pembibitan. Beberapa upaya pengendalian *Alcidodes* sp. dapat dilakukan dengan penerapan komponen PHT. Kunci keberhasilannya terletak pada monitoring yang dilakukan secara kontinyu agar tindakan pengendalian tepat dilakukan. Kedepannya, perlu dilakukan kajian yang lebih mendalam tentang taksonomi dan biologi spesies *Alcidodes* sp. yang menyerang pada tanaman jambu mete, serta keberadaannya pada sentra produksi jambu mete di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Addesso K.M., P.A. Stansly, B.C. Kostyk, dan H.J. McAuslane. 2014. Organic treatments for control of Pepper Weevil (Coleoptera: Curculionidae). *Florida Entomologists*. 97(3): 1148-1156. doi: 10.1653/024.097.0322.
- Blatnah, N.A. 2013. Integrated Pest Management Plan (IPMP) for Kihansi Catchment. Tanzania: National Environment Management Council. Pp. 27
- Buchori, D., A. Rizali, A. Mawan, dan A. Sari. 2016. Penuntun Praktikum Ekologi Serangga. Departemen Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. hlm. 11-15.
- Chakraborty, A. dan R. Gothandaraman. 2014. Biodiversity of insect fauna in okra (*Abelmoschus esculentus* L Moench) ecosystem. *Trends in Biosciences*. 7(16): 2206-2211.
- Chavan, S.M. dan Sushilkumar. 2016. Record of stem weevil, *Alcidodes fabrici* (F.) (Curculionidae: Coleoptera) on golden rod (*Solidago canadensis* L.) in South Gujarat. *Biotic Environment*. 21(4): 72-73.
- Couturier, G. dan H. Perrin. 1982. *Brevirostris* subsp. *Simus chevr.* (Coleoptera: Curculionidae) an important pest of okra in the Tai area of the Ivory Coast. *Agronomie Tropicale*. 37(2): 195-202. doi: [10.20546/ijcmas.2017.609.423](https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.609.423).
- Erniwati dan S. Kahono. 2012. Keanekaragaman dan potensi musuh alami dari kumbang *Elaeidobius kamerunicus* Faust (Coleoptera: Curculionidae) di perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur. *Zoo Indonesia*. 21(2): 9-15.
- Ferry, Y., J.T. Yuhono, dan C. Indrawanto. 2001. Strategi Pengembangan Industri Mete Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor. Hlm 8-9.
- Ghazoul, J. 2016. Dipterocarp Biology, Ecology and Conservation. UK: Oxford University Press.
- Huda, A.N., C. Salmah M.R., A. Hamdan, A. Razak MNA. 2019. First report of a snout weevil *Alcidodes* sp. (Coleoptera: Curculionidae) field infestation on mango *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae) in Perlis, Malaysia. *Serangga*. 24(1): 11-16.
- Jing, H.M., C.L. Lin, dan G.Q. Gou. 1980. A preliminary study on the long legged walnut weevil. *Journal of Plant Protect.* 01:001.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pests of Crops in Indonesia (Revised and Translated by van der Laan PA). PT Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta. Pp. 518-520.
- Karmawati, E. 2008. Perkembangan jambu mete dan strategi pengendalian hama utamanya. *Perspektif*. 7(2): 102-111.
- Koerniati, S, Ernawati, dan O.U. Suryana. 1995. Jambu mete. Edsusu Littro. 11(1): 23-32.
- Lin, P. 1958. A study of the large sweet potato weevil, *Alcides* sp. (Coleoptera: Curculionidae) in China. *Acta Oecologica Sinica*. 1: 83-95.
- Lincoln, R.J., G.A. Boxshall, dan P.F. Clark. 1982. A dictionary of ecology, evolution, and systematics. UK: Cambridge University Press. Pp. 298.
- Lord, J.C. 2005. From Metchnikoff to Monsanto and beyond: the path of microbial control. *Journal of Invertebrate Pathology*. 89: 19-29. doi: [10.1016/j.jip.2005.04.006](https://doi.org/10.1016/j.jip.2005.04.006).
- Mahendran, B., M. Agnihotri, dan K. Pillai. 2014. A new species of parasitoid wasp *Euderus* (Eulophidae: Chalcidoidea: Hymenoptera) from Uttarakhand, India on Dainha shoot weevil. *Madras Agricultural Journal*. 101: 155-158.
- Mani, M.S. 1964. The ecology of plant galls. The Hague (NL): Walter Junk Publ.
- Manivannan, S., H.C. Nagaveni, dan R. Sundararaj. 2010. Record of weevil, *Alcidodes* sp. damaging the seeds of *Cinnamomum sulphuratum*. *Pest Management in Horticultural Ecosystem*. 16(1): 25-28.
- Manjunatha, H.A., S.B. Patil, S.S. Udikeri, dan S. Jahagirdhar. 2017. Study on bioefficacy of insecticides against shoot weevil (*A. affaber* Aurivillius) in okra (*Abelmoschus esculentus* Linn.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 6(9): 3447-3456.

- Maruthagurair R., A.R. Desai, H.R.C. Prabhu, dan N.P. Singh. 2012. Insect pests of cashew and their management. Technical Bulletin No. 28. ICAR Research Complex for Goa, Old Goa. 19 Pp.
- Morris, H. and D.F. Waterhouse. 2001. The distribution and importance of arthropod pests and weeds of agriculture in Myanmar. ACIAR Monograph No. 67: 73.
- Rachappa, V., R.K. Patil, S. Lingappa. 2006. Exploitation of *Metarhizium anisopliae* (Metch.) Sorokin for management weevil *Alcidodes colaris* Pascoe in pigeonpea. Indian Journal of Pulses Research. 19(1): 95-97
- Sarode, S.V., A.V. Kolhe, dan V.R. Sable. 2009. IPM strategies for cotton in relation to climate change. In: Ramamurthy V.V., G.P. Gupta, and S.N. Puri (eds.). Proc. Natn. Symp. IPM Strategies to Combat Emerging Pests in the Current Scenario of Climate Change. Pp.181-205.
- Sathe, T.V., S.S. Patil, A.G. Khamkar, dan P.V. Khairmode. 2015. Biology, ecology and control of weevils (Curculionidae: Coleoptera) on mango *Mangifera indica* L. from western Maharashtra. Biolife. 3: 783-787.
- Senthilkumar, N. dan N.D. Brthakur. 2009. *Alcidodes ludificator* Faust.; a serious insect pest of nursery and young plantation of *Gmelina arborea* (Roxb.) in northeastern India. Current Botanica. 2(4): 493-494.
- Sharma, S., J.S. Tara, R. Kour, dan V.V. Ramamurthy. 2012. Bionomics of *Alcidodes affaber* Aurivillius (Coleoptera: Curculionidae: Alcidodinae), a serious pest of Bendi, *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. Munis Entomology and Zoology Journal. 7(1): 259-266.
- Singh, S. 2005. Description of a new species of *Euderus* (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eulophidae), an egg parasitoid of *Alcidodes ludificator* (Coleoptera: Curculionidae) a pest of *Gmelina arborea*. Entomon. 30: 321-326.
- Stone, G.N. dan K. Schönrogge. 2003. The adaptive significance of insect gall morphology. Trends in Ecology and Evolution. 18: 511-522.
- Suharsono. 2001. Peranan varietas tahan hama dalam pengendalian hama terpadu pada tanaman kedelai. Bulletin Palawija2: 15-21.
- Tinzaara W., W. Tushemereirwe, C.K. Nankinga, C.S. Gold, dan I. Kashaija. 2006. The potential of using botanical insecticides for the control of banana weevil, *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae). African Journal of Biotechnology. 5(20): 1994-1998.
- Vijaykumar, N.G., L. Ranjithkumar, dan R.L. Chowdary. 2011. Shoot weevil (*Alcidodes affaber* Auriv.) infestation in Bt. cotton growing belts of Karnataka. Research Journal of Agricultural Sciences . 2(1): 160-161.
- Waterhouse, D.F. 1993. The Major Arthropod Pest and Weeds of Agriculture in Southeast Asia: Distribution, Importance and Origin. ACIAR Monograph 21. Australia: Canberra.