

Karakteristik Morfologi Serangga Hama Pada Komoditi Kedelai Yang Masuk di Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF INSECT PESTS ON SOYBEAN COMMODITIES ENTERING THE KUPANG CLASS 1 AGRICULTURAL QUARANTINE CENTER

Bonefasius T. Langotukan^{1*}, Titik S. Harini¹, dan Petronella S. Nenotek¹

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana

*Email : bonefasiustukan09@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi serangga hama pada pemasukan komoditi kedelai di Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang wilayah kerja Pelabuhan Tenau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian secara deskriptif dengan mengamati dan mendeskripsikan setiap serangga hama yang ditemukan pada biji kedelai. Setiap serangga hama yang ditemukan akan diamati menggunakan mikroskop stereo di Laboratorium Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangga hama yang ditemukan pada biji kedelai terdiri dari satu famili dan satu ordo dengan spesies *Callosobruchus maculatus* dan *Callosobruchus chinensis* yang berperan sebagai serangga hama. Perbedaan pada kedua spesies ini terdapat pada warna elytra.

Kata kunci: Kedelai, Serangga Hama, Identifikasi

ABSTRACT

This study aims to characterize insect pests on the entry of soybean commodities at the Class 1 Kupang Agricultural Quarantine Center in the working area of Tenau Port. The method used in this research is descriptive research by observing and describing every insect pest found in soybean seeds. Any insect pests found will be observed using a stereo microscope at the Kupang Class 1 Agricultural Quarantine Laboratory. The results showed that the insect pests found in soybean seeds consisted of one family and one order with the species *Callosobruchus maculatus* and *Callosobruchus chinensis* which acted as insect pests. The differences between the two species are found in the color of the elytra.

Keywords: Soybean, Insect Pest, Identification

PENDAHULUAN

Tanaman pangan merupakan salah satu komoditas terpenting yang menunjang ketahanan pangan nasional, karena pangan merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat yang pemenuhannya menjadi hak masyarakat Indonesia, dan salah satu komoditas tanaman pangan yang paling penting dikonsumsi adalah kedelai. Kedelai merupakan komoditas strategis yang unik di dalam system usaha tani Indonesia. Peran kedelai sangat penting terhadap perkembangan penduduk Indonesia (Supadi,2009).

Kedelai (*Glycine max L.*) adalah salah satu tanaman polong-polongan yang menjadi sumber protein nabati yang baik untuk kesehatan. Biji kedelai memiliki kandungan gizi yang terdiri dari 40%-45% protein, 18% lemak, 24%-36% karbohidrat, 8% kadar air, asam amino dan kandungan gizi lainnya yang bermanfaat bagi manusia. Kedelai merupakan komoditas tanaman pangan terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Kedelai dapat diolah sebagai bahan

industri olahan pangan seperti tahu, tempe, kecap, susu kedelai, tauco, snack dan sebagainya (Wahyudin et al., 2017).

Konsumsi kedelai oleh masyarakat Indonesia dipastikan akan terus meningkat setiap tahunnya mengingat beberapa pertimbangan seperti bertambahnya populasi penduduk, peningkatan pendapatan per kapita, kesadaran masyarakat akan gizi makanan (Aldillah, 2015). Kebutuhan akan kedelai terus meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan pertumbuhan penduduk.

Akan tetapi hal tersebut tidak diimbangi dengan penanganan yang baik pada kegiatan pascapanen sehingga terjadi kerusakan selama proses penyimpanan. Penyebab kerusakan yang sering terjadi pada tempat penyimpanan adalah serangan hama gudang.

Dalam laporan tahunan Balai Karantina Pertanian Kelas I Kupang tahun 2019 kegiatan deteksi

dan identifikasi dilakukan pemeriksaan langsung pada beberapa media pembawa kedelai beras dan lainnya. Hasil identifikasi serangga merupakan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) yang sifatnya kosmopolitan yang terdapat hampir di seluruh wilayah Indonesia. Dari hasil identifikasi Organisme Pengganggu

Tumbuhan (OPT) ditemukan serangga hama *Tribolium castaneum*, *Sitophilus oryzae*, *Sitophilus zeamais*, *Callosobruchus maculatus*, *Callosobruchus chinensis*. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi lebih jelas karakteristik serangga hama pada komoditi kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis serangga hama yang menyerang biji kedelai serta mengkararakteristik serangga hama yang ditemukan.

METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang pada bulan April sampai Juni 2022. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan mengamati serangga hama pada sampel setiap komoditi biji kacang kedelai sebanyak tiga kali yang masuk melalui pintu Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang wilayah kerja pelabuhan Tenau Kupang. Serangga hama yang ditemukan akan diamati morfologinya. Data karakteristik morfologi serangga hama akan dideskripsikan dan ditampilkan dalam bentuk gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 4 spesimen serangga hama pada pemasukan biji kedelai di Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang. Spesimen serangga hama yang ditemukan berasal dari ordo Coleoptera dengan family Bruchidae yang terdiri dari serangga *C. maculatus* dan *C. chinensis*.

1. Karakteristik *Callosobruchus maculatus*

Callosobruchus maculatus termasuk dalam ordo Coleoptera dengan famili Bruchidae. Hasil penelitian menunjukkan imago *C. maculatus* betina memiliki bentuk tubuh agak lonjong dengan warna hitam kecokelatan dengan panjang tubuh 3-4 mm sedangkan pada imago *C. maculatus* jantan dengan panjang tubuh 2-3 mm. Pada bagian alat mulut agak moncong ke depan dengan mata majemuk dan memiliki sepasang

antena dengan tipe serrate yang berbentuk seperti gergaji, dengan jumlah 11 ruas dan segmen dasar berwarna kuning kemerahan serta sisanya berwarna agak gelap (Gambar 19).

Hu et al., (2009) menyatakan bahwa imago jantan dan betina *C. maculatus* keduanya memiliki antena berbentuk serrate dengan segmen dasar antenna berwarna kuning kemerahan dan sisanya berwarna lebih gelap.



Gambar 19. Antena Imago *Callosobruchus maculatus*

Serangga *C. maculatus* jantan maupun betina memiliki tipe kaki ambulatorial yaitu kaki untuk berjalan ditandai dengan femur kaki belakang yang agak membesar dari bagian kaki lainnya. Pada bagian ujung femur terdapat duri, serta pada ujung tibia terdapat duri pada bagian dalam dan luar serta terdapat kuku pada ujung tarsus (Gambar 20). Kaki *Callosobruchus maculatus* digunakan untuk berjalan dengan ciri femur tungkai kaki belakang membesar dan pada ujung nampak dua duri (spines) pada bagian luar dan dalam femur (Rees 2007; Zhang et al., 2014).



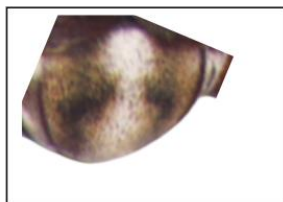
Gambar 20. Kaki Imago *Callosobruchus maculatus*

Hasil penelitian menunjukkan pada elitra *C. maculatus* jantan dan betina berwarna hitam kecokelatan dan satu pasang membran sayap belakang. Pada elytra terdapat bercak warna hitam pada bagian tengah elytra serta terdapat

bercak berwarna hitam kecokelatan pada bagian sisi dari elytra (Gambar 23). Borrer et al., (1996) menyatakan bahwa *Callosobruchus maculatus* merupakan kumbang berukuran kecil, bertubuh besar, dengan elytra yang memendek dan tidak menutupi ujung abdomen. Tubuh sering kali agak menyempit pada bagian anterior. Hal serupa dinyatakan oleh Meilasari (2000) bahwa bentuk tubuh kumbang ini lonjong dan berwarna kecokelatan dengan panjang tubuh 2-3 mm pada serangga jantan dan 3-4 mm pada serangga betina. Elytra (sayap depan) tidak menutupi seluruh abdomen. Bagian abdomen yang tidak tertutup elytra mengeras berwarna coklat muda sampai coklat tua dan ditengah-tengahnya terdapat garis kuning keputihan yang memanjang kearah ujung abdomen.

Bagian kepala agak meruncing, pada elytra terdapat bercak berwarna hitam yang menyerupai huruf U. Elytra serangga lebih pendek dari panjang abdomen sehingga ujung abdomen kelihatan dari arah dorsal. Kumbang jantan dan betina mudah dibedakan satu sama lain oleh penampilan umum. Dalam hasil penelitian karakteristik yang paling membedakan adalah warna pada bagian yang menutupi ujung abdomen. Dari penampilan umum terlihat ukuran abdomen serangga betina lebih besar dari ukuran abdomen serangga jantan. Karakteristik yang paling membedakan adalah warna pada bagian yang menutupi ujung abdomen. Pada bagian tengah abdomen serangga betina terdapat bercak garis berwarna putih ke ujung abdomen dan terdapat warna gelap berada disisi abdomen (Gambar 21). Sedangkan pada abdomen serangga jantan berwarna putih pada seluruh abdomen dan terdapat bercak berwarna hitam di tengah abdomen (Gambar 22).

Ukuran tubuh serangga betina lebih besar dari pada ukuran serangga jantan. Perbedaan imago jantan dan betina *C. maculatus* dapat dilihat pada Gambar 24 dan 25.



Gambar 21. Abdomen *C. maculatus* Betina



Gambar 22. Abdomen *C. maculatus* Jantan



Gambar 23. Elytra *C. maculatus*



Gambar 24. Imago *C. maculatus* Jantan

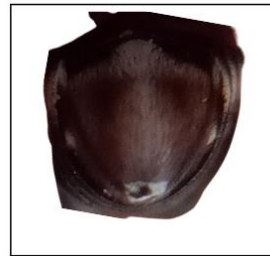


Gambar 25. Imago *C. maculatus* Betina

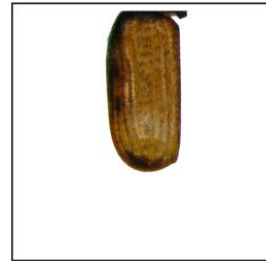
2. Karakteristik *Callosobruchus chinensis*

Hasil penelitian menunjukkan imago *C. chinensis* memiliki bentuk tubuh agak bulat cembung berwarna coklat agak kekuningan dengan panjang tubuh 2-3 mm. Menurut Sinaga (2010) *C. chinensis* memiliki tubuh agak kecil dengan bentuk tubuh bulat cembung berwarna coklat hingga kekuningan dan memiliki panjang tubuh 2-3 mm.

Serangga *C. chinensis* yang ditemukan dalam penelitian ini merupakan serangga betina dengan elytra berwarna cokelat kekuningan dengan terdapat bercak berwarna hitam kecokelatan pada sisi dari elytra. Elytra dari serangga *C. chinensis* menutupi seluruh abdomen sehingga tidak terlihat dari arah dorsal. Abdomen *C. chinensis* berwarna gelap dan terdapat garis berwarna putih pada tengah abdomen ke arah ujung abdomen dan garis putih ke arah lateral pada pangkal abdomen (Gambar 28). Pada bagian anterior agak kecil dan pada bagian posterior lebih lebar dan memiliki sepasang antena dengan tipe seratte yang berbentuk seperti gergaji (Gambar 27). Serangga *C. chinensis* jantan maupun betina memiliki tipe kaki ambulatorial yaitu kaki untuk berjalan ditandai dengan femur kaki belakang yang agak membesar dari bagian kaki lainnya. Pada bagian ujung femur kaki belakang terdapat duri, serta pada ujung tibia terdapat duri pada bagian dalam dan luar serta terdapat kuku pada ujung tarsus (Gambar 26).



Gambar 28. Abdomen Imago *C. chinensis* Betina



Gambar 29. Elytra *C. chinensis*



Gambar 26. Tungkai Kaki Imago *C. chinensis*



Gambar 30. Imago *C. chinensis* Betina



Gambar 27. Antena Imago *C. chinensis* Betina

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Serangga hama yang ditemukan pada pemasukan biji kedelai di Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang sebanyak 4 ekor yang terdiri dari satu Ordo dan satu Famili yang berperan sebagai hama pada biji kedelai.
2. Species serangga hama yang di temukan adalah *Callosobruchus maculatus* dan *Callosobruchus chinensis*
3. Perbedaan karakteristik morfologi *C. maculatus* dan *C. chinensis* terdapat pada warna elytra yakni warna elytra pada *C. maculatus* terdapat bercak berwarna hitam kecokelatan pada tenga elytra

sedangkan pada *C. chinensis* tidak terdapat bercak pada tengah elytra.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan pengamatan karakteristik morfologi serangga hama pada pemasukan komoditi yang lain di Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M.M. dan A. Krisnawati. 2016. Biologi tanaman Kedelai. Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan : 45 – 73.
- Afriyanti, I. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max L.*) di Lahan Kering Terhadap Pemberian Berbagai Sumber N. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Ajayi, F.A and S.A Rahman. 2006. Susceptibility of some staple processed meals to red flour beetle, *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 9:1744-1748.
- Aldillah, Risma. 2015. Proyeksi Produksi dan Konsumsi Kedelai Indonesia. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*. 8 (1) : 9-23.
- Alves, M. S., Santos, D. P., Silva, L. C. P., Pontes, E. G., Souza, M. A. A. 2015. Essential Oils Composition and Toxicity Tested by Fumigation Against *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) Pest of Stored Cowpea. *J. Rev.Virtual Quim.*, 7 (6), 2387-2399.
- Anieska, A.M. 2009. Pengenalan Species Penting Hama Pasca Panen Kelompok Coleoptera. Pengenalan Species Penting Hama Pasca Panen Kelompok Coleoptera. <http://mayaoblogz.blogspot.com/2009/06/coleoptera.html>. Diakses pada tanggal 14 November 2014.
- Arifin, M., Prayogo Y., dan Koswanudin D. 2010. Insektisida Biorasional untuk Mengendalikan Hama Kepik Coklat (*Riptortus linearis*) pada Kedelai. Inovasi Teknologi untuk Pengembangan Kedelai Menuju Swasembada: Prosiding Seminar, Balitkabi. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. ISBN 978-979-1159-8-7.
- Ayyaz, A.M. Aslam. And F.A. Shaheen. 2006. Management of *Callosobruchus chinensis* 2006. *Word journal of Agricultural sciences* Vol. 2, No. 1 :85-89.
- Baidoo, P.K., Kwansa, N.A., Annin, C.P., 2015. The Role of Seed Coat and Its Pigmentation on the Acceptance of Bambara Groundnut (*Vigna subterranea L. Verdc*) Cultivars by the Cowpea Beetle (*Callosobruchus maculatus* Fab. *Advances in Entomology*. 3:125-131.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2019. Data Pusdatin Kementerian Pertanian konsumsi dan produksi kacang kedelai. <https://www.bps.go.id>. Diakses pada Senin, 12 September 2021.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2021. Data Impor Kedelai. <https://www.bps.go.id>. Diakses pada Senin, 12 September 2021.
- Balai Karantina Pertanian (BKP). 2019. Laporan Tahunan Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang 2019. <http://www.bkp-kupang.or.id>. Diakses 4 Agustus 2019.
- Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang 2019. Profil Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang. <http://bkp-kupang.or.id/>(Diakses 4 Agustus 2019).
- Banks, H.J. 1979. Identification of Stored Product *Cryptolestes* spp (Col: Cucujidae); A Rapid Techique for Preparation of Suitale Mount. *Journal of the Australian Entomology Society*, Vol. 18. Beck, C.W, Blumer L.S. 2014. A handbook on bean beetles, *Callosobruchus maculatus*. <http://www.beanbeetles.org>. Diakses tanggal 3 Oktober 2017.
- Bennett, S. M. 2003. Stored Product Insect. Diunduh dari <http://www.the-piedpiper.co.uk/th7a.htm>, pada tanggal 1 Januari 2018.
- Birnadi, S. 2014. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pupuk Organik Bokashi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) Kultivar Wilis. Edisi Juli 2014 Volume VIII No.1.
- Boateng, B.A, Kusi F. 2008. Toksisitas *Jatropha* Seed Oil for *Callosobruchus maculatus* and parasitoid. *Basalis Dinarmus. Journal of Applied Sciences* 4: 945-951.
- Borrer, D.J. et al. 1996. Pengenalan Pelajaran Serangga. Diterjemahkan oleh Partosoedjono. Edisi ke-enam. Yogyakarta. Penerbit Gadjah Mada University Press. hlm. 2-4, 240, 264, 287.
- Brower, J. 2003. Stored Product Management. Oklahoma Cooperative Extension Service Division of Agricultural Sciences and Natural Resources Oklahoma State University. www.okstate.edu/ag/aged_cm4h/pearl/

- [e912/ch13/ch13f29](#) BugGuide. 2021. Identification, images & Information For Insect, Spider & Their Kind. <http://bugguide.net/node/view> (diunduh pada Juni 2022).
- Buntin, G. D., S. P. Keith., M.J. Weiss, and James A. Webster, 2003. Handbook of Small Grain Insects. photographs, Maps, and Identification Keys. Entomological Society of America and APS PRESS
- Campbell, J.F and C. Runnion. 2003. Patch exploitation by female red flour beetles, *Tribolium castaneum*. Journal of Insect Science. 3:1-8.
- Clewer, A.G. and Scarisbrick, D.H. (2001) Practical Statistics and Experimental Design for Plant and Crop Science. John Wiley & Sons Ltd., Hoboken, 332 p. The Seed Water Sorption Isotherm and Antioxidant-Defensive Mechanisms of *Hordeum vulgare* L. Primed Seeds. American Journal of Plant Sciences, Vol.9 No.12, November 9, 2018
- Dasuki, U. A. 1991. Sistematika Tumbuhan Tinggi. Penerbit ITB. Bandung.
- Devereau, A. D., R. Myhara and C. Anderson. 2003. Chapter 3: Physical factors in post-harvest quality. Crop Post-Harvest: Science and Technology: Principles and Practice, Volume 1. 62-92. P. Golob, G. Farrell, J. E. Orchard, eds. Ames, Iowa: Blackwell Science Ltd.
- Devi, B.M, Devi, V.N. 2014. Biology and Morphometric Measurement of Cowpea Weevil, *Callosobruchus maculatus* Fabricius (Coleoptera: Chrysomelidae) in Green Gram. Journal of Entomology and Zoology Studies 2(1): 74-76.
- Dhoun, T.N. 2006. Analysis of the behaviour of *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae) towards host volatiles. (Disertasi). London (UK): Natural Resources Institute, University of Greenwich.
- Divya, P., Durga, K. K., Sunil, N., Rajasri, M., Keshavulu, K., & Udayababu, P. (2016). Modified atmosphere storage technique for the management of pulse beetle, *Callosobruchus chinensis* in horse gram. Legume Research, 39(3), 474-478. <https://doi.org/10.18805/lr.v0i0f.9610>
- Drees, B.M, Jackman J. 1999. Field Guide To Texas Insects. Houston: Gulf Publishing Company.
- Endha. 2010. Pengenalan Hama Gudang. <http://the-glory-of-united.blogspot.sg/2010/11/hama-gudang.html>, (Diakses pada 28 Maret 2015)
- Hagstrum, D.W., T. Klejdysz, B. Subramanyam dan J. Nawrot. 2013. Atlas of Stored-Product Insect and Mites. AACC International Press. St. Paul., Minnesota. p 28-29
- Haines CP. 1991. Insects and Arachnids of Tropical Stored products : Their Biology and Identification. Edisi ke-2. London (UK): Natural Resource Institute.
- Hakim, N.L., 2003. Uji Preferensi kumbang *Callosobruchus maculatus* Fab. Dan *Callosobruchus chinensis* Lin. Terhadap tiga jenis kacang di penyimpanan. Jurnal Agrista 2(3): 57-66. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Halstead, D. G. H, 1986. Key For The Identification of Beetles Associated With Stored Products. Journal of Stored Product Research, Vol 22. No.4 1986.
- Harahap I. 2009. Ekologi serangga hama gudang Dalam Prijono D, Dharmaputra OS, Widayanti S, editor. Pengelolaan Hama Gudang Terpadu. Bogor: KLH, UNINDO, SEAMEO Biotrop. Hlm 53-69.
- Harinta Y.W. 2009. Efektifitas Bahan Non Toksik Untuk Mengendalikan Kumbang Bubuk Kedelai (*Callosobruchus analis* F.) Pada Kedelai (*Glycine Max. L.*). Jurnal Ilmiah-Widyatama, 2:
- Herminanto. 2010. Pengendalian Hama Kumbang *Callosobruchus analis* pada Biji Kedelai dalam Simpanan dengan Menggunakan Tepung Daun dan Biji Sirsak. Jurnal Pembangunan Pedesaan 4(3). 201-211.
- Hinton, H. E. A. A. S. Corbet. 1975. Common insects pests of stored products (A guide to their identification). Trustees of the British Museum (Natural History). London.
- Hodges, R.J, R Robinson, and DR Hall. 1996. Quinone contamination of dehusked rice by *Tribolium castaneum* (Herbs) (Coleoptera: Tenebrionidae). Journal of Stored Product Research. 32:31-37.
- Hu, F., G. N. Zhang dan J. J. Wang. 2009. Scanning Electron Microscopy Studies of Antennal Sensilla of Bruchid Beetles, *Callosobruchus chinensis* (L.) dan *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Micron, 40(3): 320-326
- Irawan, E. 2006. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). <http://www.wawanshut.com>. Diakses tanggal 25 Februari 2010.
- Irwan, A.E. 2006. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinangor. Bandung.
- Jungwi M. 2009. The Life Cycle of *Tribolium* spp. Department of Biosystems Engineering,

- University of Manitoba. Agriculture & Agri-Food Canada, Cereal Research Centre Canada (UK): Winnipeg.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. Pest of Crop in Indonesian. Revised and Translate by Van Der Laan. Ichtiar Baru Var Hoeve. Jakarta.
- Kamel, A. H. and Hassaneim, M. H, 1967. Biological studies on *Corcyra cephalonica* Stainton. Bulletin de la Societé Entomologique d'Égypte, Cairo, 51: 175-96.
- Kartasapoetra, A.G..1991. Hama Hasil Tanaman Dalam Gudang. Rineka Cipta, Jakarta.
- Kheradpir, N. 2014. Food preference of *Tribolium castaneum* among four flour types. European Journal of Experimental Biology. 4(1):436-439.
- Lamina.1989. Kedelai dan Pengembangannya. CV.Simplex. Jakarta. PP. 19-74.
- Maryam,S. 2015. Potensi Tempe Kacang Hijau (*Vigna radiata* L) Hasil Fermentasi Menggunakan Inokulum Tradisional," J. Sains dan Teknol., vol. 4, no. 2, pp. 635 641,2015.
- Marzuki, A. R dan Sutopo. 2001. Budidaya Kacang Hijau. Penebar swadaya. Jakarta.
- Meilasari, R. 2000. Penggunaan Protektan Botanis untuk Mengendalikan Hama Gudang *Callosobruchus Maculatus* F dan Mempertahankan Viabilitas Benih Kacang Hijau (*Vigna radiata* L) selama Penyimpanan. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.
- Nuraini. 2006. Pengaruh Protektan Alami Serbuk terhadap Serangan *Callosobruchus maculates* dalam Mempertahankan Viabilitas dan Vigor Benih Kacang Hijau setelah Disimpan Selama 3 Bulan. (Skripsi). Universitas Padang.
- Painter, R.H. 1951. Insect Resistance in Crop Plants. Mac Millan and Co. New York : 25-33.
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor 25 Tahun 2020. Jenis Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina. BN.2020/No.1136, jdih.pertanian.go.id: 6 hlm.
- Pracaya. 2005. Hama dan Penyakit Tanaman. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Purnomo, Sigit. 2006. Analisis Keseimbangan Produksi-konsumsi Bahan Pangan Padi di Kabupaten
- Sukoharjo Tahun 1999-2003. Skripsi. Surakarta: Fakultas Geografi UMS. Rani, H. Zulfahmi, and Y. R. Widodo. 2013. Optimasi Proses Pembuatan Bubuk (Tepung) Kedelai Optimization Process Soybean Flouring," J. Penelit. Pertan. Terap., vol. 13, no. 3, pp. 188–196, 2013.
- Radha, R. dan Susheela, P., 2014. Studies on the Life History and Ovi positional Preference of *Callosobruchus maculatus* Reared on different Pulse. Research Journal of Animal, Viterinary and Fishery Sciences, 2(6):1-5.
- Rukmana, R dan Yuniarsih. 1996. Kedelai Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius, Yogyakarta. Rukmana, H. R. 1996. Kedelai. Kanisius, Yogyakarta.
- Sinaga, N. M. R. 2010. Pengendalian *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera :Bruchidae) dengan Menggunakan Serbuk dan Ekstrak Biji Sirsak, Saga dan Bengkuang pada Benih Kacang Hijau. Departemen Hama Dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sjam. 2014. Hama Pasca Panen dan Strategi Pengendaliannya. IPB Pres. Bogor. Southgate, B.J. 1978. Pest of grain legumes, ecology and control. Academic Press London. Pp.219-229.
- Sumarno, 2016. Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Produksi Kedelai di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Sumarno dan A.G. Manshuri. 2007. Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Produksi Kedelai di Indonesia, Dalam Kedelai Tehnik Produksi dan Pengembangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Sunjaya dan Widayanti S. 2009. Pengenalan Serangga Hama Gudang. Seameo Biotrop, Bogor.
- Supadi. 2009. Dampak Impor Kedelai Berkelanjutan terhadap Ketahanan Pangan. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. 7: 87-102.
- Suprpto, H.S. 2001. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya, Jakarta. Susila, S.D. dan Susanto. 2003. Kedelai, Deskripsi, Budidaya dan Sertifikasi Benih. Surabaya: Expert JICA-SSP.
- Suyono. 1988. Interaksi *Callosobruchus analis* F. (Coleoptera: Bruchidae) dan Biji Kedelai dari Berbagai Varietas. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Bogor.
- Suyono. 1988. Penurunan daya kecambah kedelai akibat serangan kumbang *Callosobruchus analis* F. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.
- Swibawa, I., S. Indra dan Purnomo. 1997. Uji Preferensi *Callosobruchus chinensis* F. Terhadap Varietas Kacang Hijau. Prosiding Seminar Penelitian. Universitas Lampung. Lampung.
- Tanhindarto, R.P. 2006. Aplikasi iradiasi mesin berkas elektron untuk disinfestasi serangga *Tribolium castaneum* (Herbst) pada tepung terigu. Seminar Nasional PATPI. 2-3 Agustus. Yogyakarta.

- Umar, A, Turaki, J.M. 2014. Comparative studies on the biology of *Callosobruchus maculatus* F. on soya beans and bambara groundnut. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2(1): 58-61.
- Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2019. Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan. <https://kkp.go.id>. (Di akses juli 2022).
- Wahyudin, A., F. Y. Wicaksono, A. W. Irwan, Ruminta, dan R. Fitriani. 2017. Respons tanaman kedelai (*Glycine max*) varietas Wilis akibat pemberian berbagai dosis pupuk N, P, K dan pupuk guano pada tanah Inceptisol Jatinangor. *J. Kultivasi*. 16(2) : 333-339.
- Zhang, R., Y. Li, Z. Wang, J. Guo, J. R. Napoles, Y. Ji dan C. Jiang. (2014). Contribution to the Knowledge of Seed-Beetles (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) in Xinjiang, China. *Journal of ZooKeys*, 466, 13–28