

**UJI EFEKTIVITAS LAMA SIMPAN PESTISIDA NABATI SERAI  
(*Cymbopogon citratus*) TERHADAP MORTALITAS *Tribolium castaneum***

Testing The Effectiveness Of Saving Length Of Animal Pesticida (*Cymbopogon Citratus*) On Mortality Of *Tribolium castaneum*

**Alfiansyah<sup>1</sup>, Zulfitriany DM<sup>2</sup>, Teguh Pratama<sup>1\*</sup>**

1) Fakultas Pertanian Universitas Islam Makassar Makassar, 90245

2) Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, 90761

\*teguhpratama.pp@uim-makassar.ac.id

**ABSTRAK**

Hama pascapanen yaitu *Tribolium castaneum*, merupakan masalah utama yang sering dihadapi dalam penyimpanan beras dan produk pangan lainnya. Hama ini dapat menyebabkan kerusakan dan kehilangan hasil yang signifikan jika tidak dikendalikan dengan baik. Penggunaan pestisida nabati, seperti ekstrak serai, menjadi alternatif pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan dibandingkan pestisida sintetis. Namun, efektivitas pestisida nabati dapat dipengaruhi oleh lama penyimpanannya. Tujuan dari penelitian untuk mengetahui efektivitas lama penyimpanan pestisida nabati serai terhadap mortalitas *T. Castaneum*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Alamiah Dasar, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Makassar, yang berlangsung dari bulan juli sampai september 2023. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode percobaan faktor tunggal dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 (empat) perlakuan dan 5 (lima) ulangan. Perlakuan meliputi P0 (kontrol), P1 (penyimpanan 1 hari), P2 (penyimpanan 15 hari), P3 (penyimpanan 30 hari) dan P4 (penyimpanan 60 hari). Sepuluh imago *T. Castaneum* digunakan dalam setiap perlakuan dan percobaan dengan 4 ulangan. Variabel yang diamati adalah perubahan fisiologis hama dan mortalitas hama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan fisiologis hama *T. Castaneum* menunjukkan gejala yang mulanya aktif menjadi pasif ditandai dengan pergerakan serangga yang menjadi kurang aktif bergerak dan menjauhi beras. Perlakuan penyimpanan selama 1 hari memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas *T. Castaneum* sebesar 81%.

Kata Kunci : *T. Castaneum*, bubuk serai, lama simpan

**ABSTRACT**

The post-harvest pest specifically the *Tribolium castaneum* beetle is a major problem often encountered in the storage of rice and other food products. This pest can cause significant damage and yield loss if not properly controlled. The use of botanical pesticides, such as lemongrass extract, has become an alternative pest control method that is more environmentally friendly compared to synthetic pesticides. However, the effectiveness of botanical pesticides can be influenced by

their storage duration. The purpose of the study was to determine the effectiveness of the storage period of lemongrass vegetable pesticides on the mortality of *T. Castaneum*. This research was conducted at the Basic Natural Laboratory, Faculty of Agriculture, Makassar Islamic University, which took place from July to September 2023. This research was conducted using a single factor experimental method with a completely randomized design (CRD) consisting of 4 (four) treatments and 5 (five) replicates. Treatments included P0 (control), P1 (1 day storage), P2 (15 days storage), P3 (30 days storage) and P4 (60 days storage). Ten *T. castaneum* imago were used in each treatment and experiment with 4 replicates. The observed variables were physiological changes of pests and pest mortality. The results showed that the physiological changes of *T. castaneum* pests showed symptoms that were initially active to passive, characterized by the movement of insects that became less active and moved away from rice. Storage treatment for 1 day gave a real effect on the mortality of *T. castaneum* by 81%.

Keywords: *T. castaneum*, lemongrass powder, shelf life

## **PENDAHULUAN**

Sebagai sumber makanan, beras merupakan makanan pokok khususnya masyarakat Indonesia dan bangsa-bangsa di Asia pada umumnya. BPS (2021) menunjukkan bahwa konsumsi beras sebagai pangan penduduk mencapai 31,69 juta ton atau mengalami kenaikan sebanyak 351,71 ribu ton atau 1,12 % dibandingkan 2020 yang sebesar 31,33 juta ton. Kebutuhan akan beras mengalami peningkatan tiap tahun seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia, peningkatan produksi beras perlu diimbangi dengan penanganan pascapanen yang baik di tempat penyimpanan untuk mengurangi adanya kerusakan yang terjadi pada beras (Atikah *et al.*, 2018).

Bahan atau material pangan yang sampai saat ini menemui banyak permasalahan akibat serangan hama pascapanen peristiwa ini dikarenakan hama pascapanen dapat berkembang biak dengan cepat, mudah menyebar dan dapat mendorong pertumbuhan jamur. Kerusakan yang disebabkan hama pascapanen seperti penurunan berat bahan, kontaminasi bahan penyimpanan dan berkurangnya kandungan nutrisi. Diantara beberapa serangga hama pascapanen yang berada di penyimpanan beras salah satunya adalah *Tribolium castaneum* yang termasuk dalam ordo Coleoptera. Hama tersebut cepat menyebar luas jika kondisi lingkungan tidak memungkinkan. Selain itu, *T. castaneum* memiliki

inang yang sangat beragam diantaranya gabah, beras, jagung, sorgum dan sebagainya. (Syafaat A., et.al., 2021).

Dilaporkan Wiranata et al. (2013) bahwa *T. castaneum* menjadi salah satu spesies serangga yang ditemukan pada beras di gudang perusahaan umum BULOG. *T. castaneum* menyerang bahan makanan yang berupa beras dan mengakibatkan kerusakan serta kontaminasi pada beras (Cameron, 2016). Serangga tersebut dapat bertahan pada bahan pangan dengan kadar air yang rendah, terutama menimbulkan kerusakan pada serelia yang telah digiling seperti beras. Kurniati (2017) menyebutkan bahwa pada beras dipenyimpanan sering ditemukan kotoran, cairan dan eksuvia dari imago *T. castaneum* yang menyebabkan bau pada beras.

Umumnya petani dalam melakukan penanggulangan masalah hama pasca panen (hama gudang) masih bergantung pada pestisida sintesis untuk mengendalikan hama pascapanen. Penggunaan pestisida sintesis secara berkesinambungan dapat menyebabkan resistensi pada hama sasaran serta menyisakan residu yang berbahaya pada bahan pangan yang disimpan (Anugrah, 2021).

Menurut Wahyudi 2013, pelarangan penggunaan fumigan yang umum digunakan seperti metil bromida dan fosfin, menyebabkan resistensi dan resurgensi hama, maka alternatif fumigan baru dibutuhkan

untuk mengendalikan hama gudang secara aman namun efektif.

Untuk itu pengendalian dengan menggunakan pestisida nabati terasa lebih aman, karena bahan dasarnya berasal dari tanaman atau tumbuhan. Pestisida nabati adalah bahan kimia (metabolit) tumbuhan yang dapat memberi satu atau lebih pengaruh pada aktivitas biologi, baik fisiologis (kematian) maupun tingkah laku (nafsu makan) pada organisme pengganggu tanaman (OPT) dan memenuhi syarat untuk digunakan dalam pengendalian OPT (Anugrah, 2021). Dalam membantu menghindari efek negatif terhadap hama di gudang penyimpanan dapat digunakan ekstrak tanaman, bubuk kering tanaman, dan minyak atsiri. Salah satu tanaman potensial yang memiliki kandungan bahan aktif untuk mengendalikan hama gudang adalah tanaman serai (*Cymbopogon citratus*).

Serai (*C. citratus*) termasuk tanaman yang potensial untuk dikembangkan sebagai sumber bahan baku industri pestisida nabati, karena mengandung berbagai bahan aktif dalam mengendalikan hama pascapanen. senyawa *sitral*, *sitronela*, *geraniol*, *mirsenal*, *nerol*, *farnesol* *metil heptenol* dan *dipentena*. Senyawa sitronela pada serai mempunyai sifat racun dehidrasi. Selain senyawa sitronela tersebut ada pula minyak atsiri yang terkandung tanaman serai. Minyak atsiri dapat berfungsi sebagai penolak (*repellent*),

penarik (*attractant*), racun kontak, racun pernapasan, pengurang nafsu makan (*antifeedant*), penghambat peletakan telur (*oviposition deterrent*), penghambat pertumbuhan, pengacau sistem hormonal serangga, penurun fertilitas serangga dan sebagai anti serangga vektor (Hasyim et al, 2014).

Menurut Kardinan (2005), secara umum insektisida nabati bisa dibuat dengan teknologi yang sederhana atau secara tradisional yaitu : pengerusan, penumbukan, pembakaran, atau pengepresan. Selain daripada pembuatan pestisida nabati yang mudah pestisida jenis ini kurang stabil dalam masa penyimpanan, sehingga jangka waktu yang dibutuhkan dari pembuatan sampai dengan pengaplikasian bisanya singkat.

Dari uraian tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai tentang efektivitas lama simpan pestisida nabati serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap mortalitas *T. castaneum*.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Alamiah Dasar, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Makassar. Penelitian dilakukan bulan juli sampai september 2023.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kain/kertas saring, kemasan teh celup, kertas label, *C. citratus* (serai), beras, dedak, kapas, aquades dan imago *T.*

*castaneum*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, gelas ukur, timbangan, blender, toples, corong, botol, mikroskop, cawan petri, alat tulis dan kamera.

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode percobaan faktor tunggal dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diuji terdiri dari lima (5) perlakuan, tiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali pengulangan. Sehingga hasil dari perlakuan tersebut diperoleh 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 100 gr beras dan 10 ekor *T. Castaneum*. Perlakuan tersebut merupakan lama penyimpanan dari bubuk pestisida serai (*C. citratus*) yaitu:

P0: Kontrol

P1: Bubuk serai segar (1 hari)

P2: Bubuk serai dengan penyimpanan 15 hari

P3: Bubuk serai dengan penyimpanan 30 hari

P4: Bubuk serai dengan penyimpanan 60 hari.

## **Persiapan serangga uji**

Serangga *T. castaneum* dikumpulkan dari penyimpanan beras beberapa rumah tangga. Kemudian dibawa ke laboratorium untuk dilakukan perbanyakkan serangga.

## **Rearing *T. castaneum***

Rearing serangga dilakukan dengan cara pemilihan serangga dewasa yakni jantan dan betina. Setelah dilakukan identifikasi, jantan

dan betina dipisahkan kemudian dimasukkan kedalam toples masing-masing 30 jantan dan 30 betina sehingga terdapat 30 pasang serangga lalu diberi pakan berupa dedak yang telah di sterilkan, lalu ditutup dengan menggunakan kain kasa dan disimpan ditempat yang bebas semut selama 1 minggu sampai fase peletakan telur, setelah 1 minggu 10 pasang imago dikeluarkan dari toples rearing, kemudian fase telur dibiarkan selama 1 bulan sampai muncul serangga baru untuk bahan pengujian.

#### **Pembuatan pestisida nabati serai**

Tahap pertama yaitu mengambil serai segar berwarna hijau, selanjutnya serai dibersihkan dari kotoran kemudian dijemur di bawah sinar matahari secara langsung selama 6 jam. Langkah selanjutnya, setelah kering serai dipotong-potong kecil hingga 2cm diatas pangkal daun. Potongan-potongan serai selanjutnya di blender hingga halus. Serai yang sudah halus kemudian dimasukan kedalam wadah simpan berupa toples dan ditutup rapat untuk disimpan selama 60 hari, hal serupa dilakukan untuk penyimpanan 30 hari, 15 hari dan 24 jam.

#### **Parameter pengamatan**

##### 1) Perubahan fisiologis hama

Hal-hal yang diamati dalam penelitian ini adalah perubahan fisiologis hama seperti keaktifan dan perubahan aktivitas makan pada 12 pertama di media beras.

##### 2) Mortalitas hama

Menghitung mortalitas *T. castaneum* pada setiap pengamatan masing-masing perlakuan. Kemudian dari data yang kumpulkan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Christiyanto, 2013):

$$P = \frac{x}{y} \times 100\%$$

#### **HASIL**

Hasil pengamatan yang didapat adalah pada 2-4 jam awal serangga uji terlihat bergerak lebih aktif setelah di pindahkan pada wadah perlakuan, Setelah 6 sampai 12 jam kemudian yang diamati setia 2 jam, serangga uji yang awalnya aktif bergerak menjadi kurang aktif dan lama kelamaan berdiam di tempat, serangga yang diam ini terbagi kebeberapa sudut wadah terlihat menjauhi perlakuan pestisida nabati.

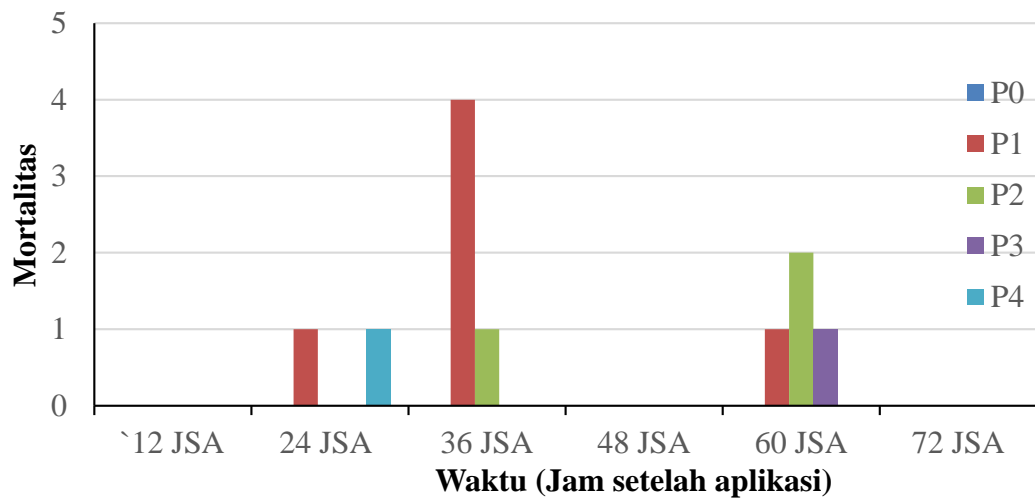
Tabel 1. Persentase mortalitas *T. castaneum*.

Perlakuan	Rata-rata Persentase Mortalitas (%)
P0 (Kontrol)	0 b
P1 (1 HSS)	0,81 a
P2 (15 HSS)	0,76 ab
P3 (30 HSS)	0,72 b
P4 (60 HSS)	0,72 b
BNT 0,05	0,058

\* Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji 0.05

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 1), memperlihatkan bahwa rata-rata presentase mortalitas tertinggi yaitu pada perlakuan P1 (1 HSS) sebesar 85%. Hasil uji statistik terhadap persentase mortalitas *T. castaneum* dengan menggunakan

BNT 0.05 menunjukkan perbedaan yang nyata antara P0 (Kontrol) dengan P1 (1 HSS) dan P2 (15 HSS). Sedangkan P0 (Kontrol), P3 (30 HSS) dan P4 (60 HSS) menunjukkan perbedaan yang tidak nyata.



Gambar 1. Mortalitas *T. castaneum* yang pada 12, 24, 36, 48 dan 72 jam setelah aplikasi (JSA).

Gambar 1 menunjukkan mortalitas serangga uji mulai terjadi setelah 24 jam setelah aplikasi untuk 2 perlakuan yakni P1 dan P4. Mortalitas tertinggi terjadi pada pengamatan 36 jam setelah aplikasi untuk perlakuan P1 dengan jumlah kematian 4 ekor serangga uji.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian terhadap perubahan fisiologis hama *T. castaneum* yang diamati selama 12 jam pertama setelah aplikasi pestisida nabati yang diamati setiap 2 jam sekali menunjukkan seiring

berjalannya waktu, gerak *T. castaneum* semakin berkurang yang ditandai dengan penurunan aktifitas. Awal pengamatan memperlihatkan serangga sangat aktif dalam mencari pakan, namun semakin lama gerakan serangga tersebut semakin pasif, Pergerakan serangga yang menjadi kurang aktif bergerak disebabkan oleh senyawa-senyawa yang terkandung dalam bubuk insektisida nabati seperti senyawa alkaloid dan minyak atsiri yang bersifat sebagai racun syaraf. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama panjang waktu maka semakin tinggi juga kematian larva.

Kandungan minyak atsiri yang terdapat dalam serbuk serai juga dapat menyebabkan mortalitas atau kematian pada serangga uji melalui sistem pernafasan serangga. Hal ini sejalan dengan pendapat Wardani *et al.*, (2010), bahwa minyak atsiri berperan sebagai racun pernafasan pada serangga. Minyak atsiri serai mengandung senyawa-senyawa seperti sitral, sitronela, geraniol, mirsena, nerol, farmesol methyl heptenol dan dipentena. Kandungan yang paling besar adalah sitronela yaitu sebesar 35 % dan geraniol sebesar 35-40%. Senyawa sitronela merupakan racun kontak dan menyebabkan dehidrasi sehingga serangga kehilangan cairan terus menerus dan mengakibatkan kematian (Setiawati *et al.*, 2008).

Adapun tanda-tanda kematian *T. castaneum* ditunjukkan dengan adanya perubahan warna menjadi kecoklatan kehitaman lalu berubah menjadi kehitaman dan semua tungkai menekuk ke dalam seperti pada Gambar 2. Proses kematian ini berhubungan langsung dengan waktu aplikasi bubuk serai yaitu semakin lama waktu aplikasi, semakin tinggi tingkat kematian larva.



Gambar 2. Imago *T. castaneum* yang mati.

Pengamatan pada mortalitas memperlihatkan bahwa perlakuan P1 (1 hari setelah simpan/HSS) memberikan tingkat mortalitas yang tertinggi yaitu 0,81% dibanding dengan perlakuan yang lin. Hal ini disebabkan karena secara umum, pestisida nabati akan bekerja secara maksimal pada waktu 24 jam setelah aplikasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Zulhasril (2014) menyatakan bahwa khasiat pestisida nabati untuk membunuh serangga sangat bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam tubuh serangga, jenis bahan kimia, konsentrasi dan dosis. Selanjutnya, Saenong (2016) bahwa hama serangga akan mati karena bau yang menyengat akibat dari menghirup bubuk yang mengandung minyak atsiri (sitronellal dan geraniol).

Meskipun mortalitas P2 (15 HSS) menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan dibandingkan dengan P1, mortalitas sebesar 0,76% menunjukkan bahwa penyimpanan selama 15 hari masih efektif dalam mengendalikan *T. castaneum*. Perbedaan mortalitas ini dapat dikaitkan dengan intensitas aroma yang lebih menyengat pada perlakuan P1, yang kemungkinan lebih efektif dalam membunuh serangga dibandingkan perlakuan lainnya. Kematian pada serangga ini disebabkan oleh kandung minyak atsiri pada serai yang dihirup serangga *T. castaneum* dan diedarkan keseluruhan tubuh serangga melalui sistem

pernapasan. Hal ini sesuai pendapat dari dari Soemirat (2005) bahwa cara kerja dari minyak atsiri adalah masuk kedalam tubuh serangga melalui lubang *spirakel* sistem pernapasan selanjutnya diedarkan keseluruhan tubuh yang dapat melemahkan, mengakibatkan kerusakan sistem saraf sehingga serangga tidak bisa melakukan respirasi dan akhirnya mati.

Mortalitas terendah ditemukan pada perlakuan P3 (30 HSS) dan P4 (60 HSS). Aroma serai pada perlakuan ini telah mengalami perubahan menjadi aroma khas yang kurang efektif, menyebabkan penurunan kematian serangga. Hal ini disebabkan oleh penguraian senyawa aktif pada bubuk serai yang disebabkan oleh jamur selama penyimpanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Oudejans (1991) dalam Dono (2011) mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi penguraian bahan aktif pestisida nabati.

Penelitian ini juga memperlihatkan rendahnya jumlah mortalitas *T. castaneum* pada setiap perlakuan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya infeksi atau kontaminasi jamur bubuk serai selama di penyimpanan menyebabkan penguraian pada bahan aktif pada pestisida nabati bubuk serai (Gambar 3). Oudejans (1991) dalam Dono (2011) menjelaskan bahwa faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya penguraian bahan aktif pestisida nabati yaitu faktor fisik

(panas dan kelembaban), faktor biologi (jamur dan bakteri), faktor kimia (pH dan reaksi oksidasi) atau faktor mekanik (tekanan dan kondisi kemasan penyimpanan).



Gambar 3. Jamur pada perlakuan P4 (60 HSS)

Keberadaan jamur tersebut pada bubuk serai kemungkinan disebabkan dari proses penjemuran yang tidak sempurna. Hal ini menyebabkan kelembaban tinggi selama proses penyimpanan, proses pembusukan sehingga mengurangi efektifitas bubuk serai sebagai pestisida nabati. Kontaminasi dan pertumbuhan jamur pada media beras juga teramati 72 jam setelah aplikasi (Gambar 3).

## KESIMPULAN

Berdasarkan Penelitian yang telah dilakukan di Laboratorim maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perubahan fisiologis hama *T. castaneum* terjadi di 12 jam pertama yang menunjukkan perubahan dari aktivitas yang awalnya tinggi menjadi semakin pasif. Penurunan aktivitas ini disebabkan oleh senyawa-senyawa yang terkandung dalam bubuk insektisida nabati, yang

mempengaruhi sistem saraf serangga.

2. Perlakuan penyimpanan selama 1 hari memberikan efektifitas penyimpanan terbaik terhadap mortalitas *T. castaneum* yaitu sebesar 81%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Atikah, P. D., Subagiya, S., & Sulisty, A. 2018 .Toksistas biji srikaya (*Annona squamosa*) terhadap *Sitophilus* sp. pada beras. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 20(1), 24-27.
- BPS. 2021. Berita Resmi Statistik No.77/10/th. XXIV. Luas Panendan Produksi Padi di Indonesia 2021 (Angka Sementara).
- Cameron, R. R. 2016. Uji bioaktivitas ekstrak daun zodea (*Evodia suaveolens* Sheff) terhadap hama gudang *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) herbst. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 5(3).
- Christiyanto, J. 2013. Toksistas ekstrak daun babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) di laboratorium. (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung.
- Dono, D., Santosa, E., dan Inangsih, F. P. 2011. Pengaruh lama penyimpanan ekstrak biji *Barringtonia asiatica* (L) kurz (Lecythidaceae) terhadap toksistasnya pada larva *crocidolomia pavonana* (F) (Lepidoptera: Pyralidae). *Bionatura*, 13(3), 217764.
- Hasyim, A. Setiawati, W. Jayanti, H. Krestini, E.H. (2014). Repelensi minyak atsiri terhadap hama gudang bawang *Ephestia cautella* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) di laboratorium. *J Hort.* 24(4), 336-345.
- Kurniati, E. 2017. Uji repelensi dari serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap kutu beras (*Sitophilus oryzae* L) dan sumbangsi nya pada materi Hama dan Penyakit Pada Tanaman Di Kelas VIII SMP/MTs. UIN Raden Fatah Palembang.
- Kardinan, I. A. 2005. Tanaman Penghasil Minyak Atsiri. *AgroMedia*.
- Saenong. M.S. 2016. Tumbuhan indonesia potensial sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama kumbang bubuk jagung (*Sitophilus spp.*). *J Litbang Pertanian* 35(3)
- Setiawati, W., R. Murtiningsih, N. Gunaeni, dan T. Rubiati. 2008. Tumbuhan bahan pestisida nabati dan cara pembuatannya untuk pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Balai Penelitian Sayuran, Bogor. Balai Penelitian Tanaman Sayuran.

Blitbang Pertanian, Bogor.  
ISBN: 978-979-8304-58-3

Soemirat, J. 2005. Toksikologi Lingkungan. UGM Press, Yogyakarta. ISBN: 978-979-420-976-9.

Syafaat A., Bakhtiar, Rahmat J., Suriani, 2021. Uji preferensi *Tribolium castaneum* pada beberapa varietas padi dan kadar air. Fakultas. *Agriculture System Journal* Vol. 01 No. 1 (2021) 7 – 10.

Wahyudi. 2013. Buku pegangan hasil hutan bukan kayu. Editor Wasrin Syafii. Pohon Cahaya. Yogyakarta.

Wardani, R.S., Miftakhudding, dan K. Yokorinanti. 2010. Pengaruh konsentrasi ekstrak daun tembelekan (*Lantana camara*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia* 6(2): 30-38. ISSN: 1693-3443.

Wiranata RA, Himawan T, Astuti LP. 2013. Identifikasi arthropoda hama dan musuh alami pada gudang beras perum BULOG dan gudang gabah mitra kerja di Kabupaten Jember. *J HPT Tropika*. 1(2):52–57.