

PENGARUH PEMBERIAN INSEKTISIDA NABATI ASAL DAUN GAMAL DAN SIRIH TERHADAP HAMA *SITOPHILUS ZEAMAI* DI PENYIMPANAN

Andi Waliana Syaggaf¹, Nurwahidah J¹, Budi Wardiman¹

¹Universitas Muhammadiyah Bulukumba 1

*Email: andiwalianasyaggaf@yahoo.com

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh insektisida nabati asal tepung daun gamal dan sirih terhadap kondisi hama *Sitophilus zeamais* di penyimpanan. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan dengan jumlah kombinasi yaitu 20 unit perlakuan. Perlakuannya adalah sebagai berikut : P0 : jagung tanpa *Sitophilus zeamai*, P1: Jagung yang diinfeksi *Sitophilus zeamais*, P2: Jagung yang diinfeksi *Sitophilus zeamais* + tepung daun gamal 10 g, P3: Jagung yang diinfeksi *Sitophilus zeamais* + tepung daun sirih 10 g, P4: Jagung yang diinfeksi *Sitophilus zeamais* + tepung daun gamal 10 g + tepung daun sirih 10 g. Hasil penelitian yang diperoleh menjelaskan pemberian insektisida nabati asal tepung daun gamal dan sirih berpengaruh sangat nyata ($P < 0.05$) terhadap populasi imago tetapi berpengaruh nyata terhadap jumlah biji yang rusak dan tidak berpengaruh terhadap persentase kadar air. Pada perlakuan P1 tanpa pemberian insektisida nabati berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan P4 dengan pemberian insektisida nabati, sedangkan perlakuan P2, P3 dan P4 tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P1. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa insektisida nabati terbaik adalah pada penggabungan antara tepung daun gamal dan tepung daun sirih dengan populasi 106 imago, jumlah biji yang rusak 0.037% dengan kadar air 11.08%.

Keywords: *Sitophilus zeamai*; Tepung Gamal; Tepung sirih; Populasi imago, Biji Jagung

1. Pendahuluan

Pemanfaatan biji jagung sebagai bahan baku pakan ternak di Indonesia sangatlah berpotensi dan memiliki nilai ekonomis yang sangat tinggi. Namun karena ketersediaannya berdasarkan kondisi iklim maka dilakukan banyak penyimpanan pada saat musim produksi. Pada saat penyimpanan banyak terjadi kendala secara teknis termasuk munculnya hama serangga kumbang bubuk atau *Sitophilus zeamais* (*S. zeamais*) yang dapat merusak kualitas dan menjadi kendala utama pada penyimpanannya.

S. zeamais perlu dikendalikan dengan tepat, agar kualitas dan kuantitas bahan baku pakan yaitu jagung pada saat penyimpanan tidak mengalami penurunan. Pengendaliannya dengan menggunakan insektisida sintetik atau fumigan. Pada saat ini penggunaan cara tersebut ditemukan berbagai kekurangan salah satunya adalah bahaya residu terhadap keamanan pangan, timbulnya resistensi serangga dan pencemaran lingkungan. Alternatif pengendalian hama *S. zeamais* yang lebih bersifat ramah lingkungan yaitu penggunaan insektisida nabati (Anugeraheni dan brotodjojo, 2002)

Tepung daun gamal (*Gliricidia sepium*) yang mengandung senyawa yang bersifat toksik seperti tanin dan flavonoid sedangkan tepung daun sirih (*Piper betle* L) mengandung minyak astiri dapat dijadikan insektisida nabati sebagai pembasmi hama. Perlakuan konsentrasi tepung daun gamal menyebabkan mortalitas hama *S. zeamais* di penyimpanan dengan mortalitas total sebesar 70% (Ningsih dkk, 2017). Sedangkan untuk penggunaan tepung daun sirih pada biji jagung belum dilakukan namun

untuk kutu beras dapat memberikan pengaruh terhadap mortalitas sehingga menjadi acuan untuk penelitian ini menggunakan tepung daun sirih sebagai insektisida nabati. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh tepung gamal dan sirih sebagai insektisida nabati terhadap biji jagung yang diinfeksi *S. zeamais* di penyimpanan

2. Kerangka Teori

2.1. Tinjauan Umum Jagung

Jagung merupakan komponen terpenting pakan pabrikan di dunia, terutama di daerah tropis. Di Indonesia, sekitar 51 persen komponen pakan pabrikan (terutama pakan komplit) adalah jagung. Kandungan energi, protein dan gizi lain pada jagung sangat sesuai untuk kebutuhan ternak, terutama untuk unggas dan babi (Tangendjaja, dkk, 2003).

Sebagai pakan, jagung dimanfaatkan sebagai sumber energi dengan istilah energi metabolis. Walaupun jagung mengandung protein sebesar 8,5%, tetapi pertimbangan penggunaan jagung sebagai pakan adalah untuk energi. Kontribusi energi jagung adalah dari patinya yang mudah dicerna. Jagung juga mengandung 3,5% lemak, terutama terdapat di bagian lembaga biji. Kadar asam lemak linoleat dalam lemak jagung sangat tinggi, sehingga dapat memenuhi kebutuhan ayam, terutama ayam petelur (Tangendjaja dan Wina, 2007).

2.2. Hama Bubuk Jagung (*Sitophilus zeamais*)

Kumbang bubuk *Sitophilus zeamais* merupakan hama Gudang utama di Indonesia. Hama ini tersebar didaerah tropis dan subtropic dan menyerang biji-bijian yang disimpan, seperti padi, beras dan jagung (Surtikanti, 2004). Serangga ini sangat mudah dikenal karena moncongnya (*snout*) yang khas sehingga dikenal dengan sebutan kumbang moncong. Bila hidup pada jagung ukurannya lebih besar daripada bila hidup pada beras. Lama perkembangan serangga ini dari telur hingga dewasa pada kondisi optimum, yakni 27°C dan kelembapan 70%, adalah 31-37 hari pada komoditas jagung (Sunjaya dan Widayanti, 2009).

S. zeamais dapat menurunkan kualitas dan kuantitas jagung yang disimpan, penurunan berat biji jagung berkisar 20-90 % apabila disimpan tanpa perawatan. Secara umum serangan yang ditimbulkan oleh *S. zeamais* adalah biji berlubang, cepat pecah dan hancur sehingga menimbulkan kerusakan dan kualitas biji menurun serta kehangatan bobot biji (Ojo dan Omoloye, 2016).

2.3. Insektisida Nabati

Insektisida nabati atau pestisida nabati merupakan pestisida alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang memiliki kandungan senyawa yang dapat membasmi serangga hama. Di Indonesia terdapat banyak tumbuhan yang memiliki kandungan pembasmi hama, diperkirakan ada sekitar 1.800 jenis tanaman yang mengandung pestisida nabati yang dapat digunakan untuk pengendalian hama. Di Indonesia, jenis tumbuhan penghasil pestisida nabati tersebar dalam 235 famili dengan 2.400 jenis tanaman (Kardinan, 2011).

Penggunaan insektisida kimia sintetik pada bahan pangan di penyimpanan memiliki kekurangan antara lain dapat menimbulkan residu pada bahan, resistensi hama, resurgensi hama, munculnya hama sekunder terbunuhnya musuh alami hama dan hama bukan sasaran, dan pencemaran lingkungan (Hasnah dan Usamah, 2010). Alternatif yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu penggunaan insektisida nabati yang aman bagi lingkungan. Berbagai jenis tumbuhan berpotensi sebagai insektisida nabati.

2.4. Kerusakan Akibat Imago

Faktor faktor yang mempengaruhi kerusakan biji dan kehilangan bobot biji salah satunya yaitu populasi dimana jumlah imago berkorelasi positif dengan kerusakan biji. Semakin banyak jumlah imago persentase kerusakan biji semakin tinggi. Populasi menunjukkan perkiraan jumlah serangga secara tidak langsung dari level perkiraan pada kerusakan komoditas atau produk dari aktivitas serangga. Misalnya kerusakan oleh serangga pada biji, jejak serangga pada residu tepung pada lantai, atau terbentuknya produksi sutera oleh mulut larva, sebagai indikasi tingkat infestasi serangga. Indikator ini sangat berguna untuk mengambil tindakan sebelum populasi serangga dan kerusakan komoditi terakumulasi lebih tinggi (Harahap, 2006).

Proses penganganannya mulai dari pada saat penyimpanan digudang. Serangga ini dapat menyerang biji jagung sejak dipertanaman hingga di penyimpanan dalam gudang. Populasi hama meningkat seiring dengan lamanya

penyimpanan. Daya simpan dan mutu jagung selama di penyimpanan sangat dipengaruhi oleh kondisi awal biji sebelum disimpan (kadar air, persentase biji rusak atau pecah) dan ruang penyimpanan. Populasi *S. zeamais* perlu dikendalikan, karena selain mengakibatkan kerusakan biji dan susut bobot juga menyebabkan kadar air meningkat dapat juga menurunkan sebagai hasil respirasi (Surtikanti, 2004).

2.5. Tepung Daun Gamal dan Sirih

Daun gamal memiliki senyawa yang bersifat toksik seperti tanin dan flavonoid. Senyawa tannin ini akan memberikan pengaruh terhadap indra penciuman serangga sehingga merusak pertumbuhan larva. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun gamal dengan konsentrasi 9 g/l air mampu membunuh kutu daun *Aphis gossypii* pada tanaman kapas dengan mortalitas 93,06% di laboratorium dan 83,87% di rumah kaca pada waktu 72 jam (Nismah, dkk, 2011).

Pemberian tepung daun gamal dengan konsentrasi 8 g/100 g jagung memberikan waktu awal kematian *S. zeamais* M. pada 44,25 jam dan lebih cepat dari perlakuan lainnya. Hal ini terjadi karena semakin tinggi pemberian konsentrasi tepung daun gamal mengakibatkan kandungan bahan aktif flavonoid semakin tinggi, sehingga akan semakin cepat dalam mematikan *S. zeamais* M. dan berpengaruh terhadap waktu awal kematian (Ningsih dkk, 2017).

Daun sirih merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat salah satunya dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati. Kandungan bahan aktif yang terdapat pada tanaman sirih di antaranya kavikol dan fenol, minyak atsiri dan tannin. Daun sirih mengandung minyak atsiri, yang terdiri dari 82,8% senyawa fenol, dan hanya 18,2% merupakan senyawa bukan fenol (Koesmiati, 1996).

3. Metodologi

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai bulan Agustus 2022, bertempat di Laboratorium Nutrisi Ternak Program Studi Peternakan, Fakultas Sains, Universitas Muhammadiyah Bulukumba, Bulukumba. Selanjutnya analisis kadar air dilakukan di laboratorium Nutrisi dan Kimia Jurusan Budidaya Perikanan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.

3.2. Materi

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Pinset, Pisau, Timbangan Analitik, saringan halus, blender, oven, nampan aluminium, plastik, cawan petri, mangkok, kain kasa dan kamera.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jagung utuh sebanyak 20 kg, imago *Sitophilus zeamais*,

kertas label, *tea bag*, Tepung Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dan Tepung Daun Sirih (*Piper betle* L).

3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan dengan

jumlah kombinasi yaitu 20 unit perlakuan. Perlakuannya adalah sebagai berikut :

- P0 : Jagung tanpa *Sitophilus zeamais*
- P1 : Jagung yang diinfeksi 10 ekor *Sitophilus zeamais*
- P2 : Jagung yang diinfeksi 10 ekor *Sitophilus zeamais* + tepung daun gamal 10 gram
- P3 : Jagung yang diinfeksi 10 ekor *Sitophilus zeamais* + tepung daun sirih 10 gram
- P4 : Jagung yang diinfeksi 10 ekor *Sitophilus zeamais* + tepung daun gamal 10 gram + tepung daun sirih 10 gram

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Tahap awal penelitian dengan membiakkan imago kemudian mempersiapkan insektisida nabati. Daun Gamal dan Sirih dikumpulkan kemudian dikeringkan dan ditepungkan. Setelah semua tahap persiapan selesai makan dilakukan tahap pengamatan dengan menyediakan wadah yang berisi 1 kg jagung yang akan diberikan perlakuan (sesuai dengan rancangan penelitian) kemudian disimpan selama 30 hari. Setelah itu dilakukan pengambilan data populasi imago dan jumlah biji yang rusak serta menghitung kadar air.

3.5. Variabel Penelitian

Variable penelitian pada penelitian ini adalah populasi imago, kerusakan biji jagung dan persentase kadar air jagung selama penyimpanan.

3.6. Sampel Penelitian

Sampel untuk perhitungan populasi imago, jumlah biji rusak dan analisis kadar air dengan kombinasi perlakuan dan ulangan (5x4) sehingga secara keseluruhan sampel 20.

3.7. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis ragam menggunakan SPSS 20 berdasarkan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan dan Uji lanjut dilakukan menggunakan metode Duncan.

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian mengenai tepung daun gamal dan sirih sebagai Insektisida nabati hama dapat dilihat pada table 1.

Tabel 4. 1 Populasi imago, kerusakan biji dan kadar air biji jagung di penyimpanan

Parameter	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Populasi Imago	21.25 ^a	211 ^c	125 ^b	112 ^b	106 ^b
Jumlah Biji Rusak (%)	0.017 ^a	0.066 ^b	0.036 ^a	0.039 ^a	0.037 ^a
Kadar Air (%)	11.08	11.29	11.04	10.76	11.08

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0.05).

- P0 : Jagung tanpa *Sitophilus zeamais*
- P1 : Jagung yang diinfeksi 10 ekor *Sitophilus zeamais*
- P2 : Jagung yang diinfeksi 10 ekor *Sitophilus zeamais* + tepung daun gamal 10 gram

P3 : Jagung yang diinfeksi 10 ekor *Sitophilus zeamais* + tepung daun sirih 10 gram

P4 : Jagung yang diinfeksi 10 ekor *Sitophilus zeamais* + tepung daun gamal 10 gram + tepung daun sirih 10 gram

Berdasarkan Hasil penelitian pada tabel 1. Dapat diketahui insektisida nabati berpengaruh nyata (P<0.05) terhadap populasi imago dan jumlah biji yang rusak. Hal tersebut terjadi karena adanya penambahan insektisida nabati asal tepung daun gamal dan sirih yang memiliki bahan aktif berupa flavanoid dan minyak astiri yang merupakan racun pernafasan yang menurunkan populasi imago *Sitophilus zeamais* sehingga menurunkan kerusakan biji jagung.

4.1. Populasi Imago

Hasil analisis ragam menunjukkan insektisida nabati berpengaruh sangat nyata (P<0.05) terhadap populasi imago. Perlakuan P1 berpengaruh nyata terhadap P2, P3,P4 ini menunjukkan bahwa pemberian tepung gamal dan sirih pada jagung yang diinfeksi *Sitophilus zeamais* mampu menurunkan populasi imago. Hal ini sesuai dengan pendapat Ningsi dkk, (2017) bahwa pemberian tepung gamal menyebabkan mortalitas hama *Sitophilus zeamais* dipenyimpanan dengan mortalitas total 70%.

Table 1. memperlihatkan jumlah populasi terkecil pada P0 yang tidak di infeksi *Sitophilus zeamais* tetapi masih terlihat pertumbuhan imago sebesar 21,25 ini disebabkan karena didalam biji jagung yang digunakan telah memiliki hama bawaan sebelum dilakukan penyimpanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Charoen Pokphand Indonesia (2008), bahwa keberadaan hama gudang disebabkan oleh introduksi hama bawaan dari bahan baku, atau kondisi dari ruang penyimpanan. Hal ini didukung oleh Wagiman (2019), bahwa menjelang panen hama sudah menyerang bagian yang akan dipanen misalnya biji jagung, sehingga hama tersebut terbawa sampai akan disimpan.

Penghambatan yang dilakukan oleh insektisida nabati berasal dari kandungan aktif daun gamal yaitu flavonoid dan daun sirih minyak astiri yang menyebabkan populasi imago berkurang dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian insektisida nabati. Hal ini sesuai dengan pendapat Ningsi dkk (2017), bahwa Tepung daun gamal (*Gliricidia sepium*) yang mengandung senyawa yang bersifat toksik seperti tanin dan flavonoid sedangkan tepung daun sirih (*Piper betle L*) mengandung minyak astiri dapat dijadikan insektisida nabati sebagai pembasmi hama. Hasyim et al (2014), menambahkan minyak astiri 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 antiserangga vector.

4.2. Kerusakan Biji Jagung

Hasil analisis ragam menunjukkan pemberian tepung gamal dan sirih berpengaruh nyata (P<0.05) terhadap kerusakan biji jagung. Kerusakan biji jagung dapat dilihat dari munculnya lubang-lubang pada biji jagung yang

menandakan terjadi serangan oleh hama *Sitophilus zeamais*. Hal ini sesuai dengan pendapat bedjo (1991), Kerusakan produk simpanan jagung oleh hama bubuk ditandai dengan material produk yang berlubang-lubang dan adanya sisa bekas geretan berupa tepung.

Jumlah biji yang rusak sejalan dengan jumlah populasi imago pada setiap perlakuan, semakin tinggi populasi imago maka semakin banyak pula kerusakan biji terlihat pada perlakuan P1 yang jumlah populasi imagonya tertinggi selaras dengan jumlah biji yang rusak, hal ini disebabkan karena setiap imago menghuni 1 buah biji. Hal ini sesuai dengan pendapat Harapan (2006) bahwa faktor yang mempengaruhi kerusakan biji salah satunya adalah jumlah populasi imago berkorelasi positif dengan kerusakan biji. Semakin banyak jumlah imago persentase kerusakan biji semakin tinggi.

Tingkat kerusakan biji terendah setelah pemberian insektisida nabati diperoleh pada perlakuan P2 yaitu pemberian tepung daun gamal yang memungkinkan hama mengalami keracunan akibat bahan toksin berupa flavonoid yang dimiliki oleh tepung daun gamal. Hal ini sesuai dengan pendapat Tukimin dan Rijal (2002), bahwa Tepung daun gamal sebagai fumigan yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem pernafasan *Sitophilus zeamais* bekerja sebagai racun saraf. Bahan aktif flavonoid mengganggu sistem saraf dan mengakibatkan impuls saraf tidak dapat berjalan secara normal sehingga serangga tidak mampu merespon rangsangan.

4.3. Kadar Air

Berdasarkan pada tabel 1. menunjukkan bahwa kadar air tidak berbeda nyata pada semua perlakuan. Kandungan air pada penelitian ini masih tergolong dalam kondisi yang baik berkisar antara 11% berbeda sedikit dengan standar awal kadar air penyimpanan yaitu 13,5 %. Hal ini sesuai dengan pendapat wagiman (2019) bahwa kandungan kadar air jagung pada suhu 27°C dengan kelembapan 70% adalah 13,5%.

Kadar air dengan tingkat 11% menandakan kerusakan yang di lakukan oleh hama masih pada taraf sedang. Hal ini sesuai dengan pendapat Kastanja (2007), bahwa perlakuan kadar air 11% sampai perlakuan kadar air 15% dikategorikan memiliki tingkat kerusakan yang sedang. Perbedaan intensitas kerusakan ini kemungkinan disebabkan karena adanya perbedaan kadar air. Sehingga dapat dikatakan bahwa jika kadar air biji jagung rendah maka kerusakannya juga rendah. Hal ini disebabkan karena antara kadar air dan kekerasan biji mempunyai hubungan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa pemberian insektisida nabati asal tepung gamal dan sirih mengurangi populasi imago dan kerusakan biji pada jagung di penyimpanan dengan perlakuan terbaik adalah penggabungan kedua bahan aktif flavonoid dan minyak astiri dengan jumlah polulasi imago 106, jumlah biji rusak 0.037% kadar air 11.08%.

Ucapan Terima Kasih

Saya ucapkan terima kasih kepada kemendikbud Ristekdikti atas kepercayaan yang diberikan kepada kami dalam melaksanakan penelitian ini, dan saya ucapkan juga banyak terima kasih kepada LPPM, Dosen-dosen Prodi Peternakan serta Mahasiswa Prodi Peternakan Universitas Muhammadiyah Bulukumba atas dukungan dan bimbingan selama penelitian dan penulisan artikel.

Daftar Pustaka

- Anugeraheni, D. P dan R. Brotodjojo. 2002. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Biji Nimba (*Annona squamosa* L.) terhadap Mortalitas Hama Bubuk Beras (*Sitophilus oryzae* L.). Jurnal Agrivet 4 (2): 75-76
- Bedjo. 1991. Risalah hasil Penelitian Tanaman Pangan. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Bogor.
- Charoen Pokphan Indonesia (2008), Manajemen Hama Terpadu. Charoen Pokhpand Indonesia, Jakarta.
- Harahap, I. 2006. Ekologi Serangga Hama Gudang. Di dalam Prijono D, Dharmaputra OS, dan Widayanti S, editor. Pengelolaan Hama Gudang Terpadu. KLH, UNIDO, Seameo Biotrop: Bogor. 53-55.
- Hasnah dan H. Usamah. 2010. Efektivitas ekstrak bawang putih terhadap mortalitas *Sitophilus Zeamais* M. pada jagung di penyimpanan. Jurnal Floratek. 5 : 1 – 10.
- Hasyim, A., W. Setiawati, H. Jayanti, dan E.H. Krestini. 2014. Repelensi minyak atsiri terhadap hama gudang bawang *Ephestia cautella* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) di Laboratorium. Journal Hort. 24(4) : 336-345.
- Kardinan, A. 2011. Penggunaan Pestisida Nabati Sebagai Kearifan Lokal dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik Dalam Pengembangan Inovasi Pertanian, 4(4), 262-278.
- Kastanja A. 2007. Identifikasi Kadar Air Biji Jagung dan Tingkat kerusakannya pada tempat penyimpanan. Jurnal Agroforestri. Vol.II No. 1.
- Koesmiati, S. 1996. Daun sirih (Piper betle) sebagai desinfektan. Skripsi. Departemen Farmasi. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Ningsih Y, Salbiah D, dan Sutikno A. 2017. Uji Beberapa Konsentrasi Tepung Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Terhadap Hama *Sitophilus zeamais* M. Pada Biji Jagung Di Penyimpanan. JOM Faperta UR Vol. 4 No. 1
- Nismah, N. Utami dan G. D. Pratami. 2011. Isolasi senyawa flavonoid dari ekstrak air serbuk daun gamal (*Gliricidia maculata*) dan uji toksisitas terhadap hama kutu putih pepaya (*Paracoccus marginatus*). Di dalam Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Entomologi Indonesia Cabang Bandung. 10-12 Februari 2011. Bandung.
- Ojo, J.A, and A.A. Omoloye. 2016. Developments and Life History of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionadae) on Cereal Crops. Advence in Agriculture : 1-8.
- Sunjaya, dan S. Widayanti. 2009. Pengenalan Serangga Hama Gudang. Di dalam Prijono D, Darmaputra OS, Widayanti S, editor. Pengelolaan Hama Gudang. SEAMEO BIOTROP: Bogor. 39-51.

- Surtikanti, 2004. Kumbang Bubuk *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae) dan Strategi Pengendaliannya. Jurnal Litbang Pertanian, 23 (4).
- Tangendjaja, B., dan E.Wina. 2007. Limbah Tanaman dan Produk Samping Industri Jagung untuk Pakan. Bagian Buku Jagung. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor. 427-455.
- Tangendjaja, B., Y. Yusdja dan N. Ilham. 2003. Analisis Ekonomi Permintaan Jagung Untuk Pakan. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Tukimin S. W. dan M. Rijal. 2002. Pengaruh ekstrak daun gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap mortalitas kutu daun kapas *Aphis gossypii* Glover. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Wagiman, F.X. 2019. Hama Pascapanen dan Pengelolaannya. UGM Press, Bogor. 22-183