

**UTILIZATION OF STARFRUIT LEAF STEW (*Averrhoa bilimbi* L.) AS
NATURAL INSECTICIDES LICE OF RICE (*Sitophilus oryzae* L.)
EXTERMINATOR**

Mearsiani Arisem Arim¹, Djeffry Amalo², Ike Septa F.M.²

¹*Researcher at Faculty of Science and Engineering Undana*

²*Lecturer at Faculty of Science and Engineering Undana*

ABSTRACT

This study aims to determine the utilization of starfruit leaf stew (*Averrhoa bilimbi* L.) as a natural insecticide exterminator of rice lice (*Sitophilus oryzae*) and then to know the effective volume of starfruit leaves stew (*Averrhoa bilimbi* L.) which is used as natural insecticide of rice lice exterminator (*Sitophilus oryzae* L.). This study used a complete randomized design of 5 treatments and 4 replicates so obtained 20 units of experiments. The treatments include B1 as control, B2 stew of starfruit leaves 5 ml, B3 stew of starfruit leaves 10 ml, B4 stew of starfruit leaves 15 ml, B5 stew of star fruit leaves wuluh 20 ml. The results of ANOVA test showed significantly different between control treatment and other treatment then continued with Duncan Test. The results showed that the decoction of starfruit leaves with 10 ml volume was very effective as a natural insecticide repellent of rice lice (*Sitophilus oryzae* L.).

Keywords : starfruit leaf stew, rice lice, mortality

Hasil Penelitian

Tanaman di Indonesia banyak yang bisa memberi manfaat untuk kehidupan. Asmaliyah,*dkk.* (2010) melaporkan bahwa beberapa jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai pestisida nabati mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, polifenol, minyak atsiri, dan steroid. Daun belimbing wuluh digunakan sebagai pengusir hama, tepung daun belimbing wuluh dengan konsentrasi 6% dapat menghambat perkembangan serangga *Sitophilus zeamays*. Berdasarkan penelitian Setiawati (2009) diperoleh hasil bahwa penambahan daun belimbing wuluh dapat memberikan pengaruh yang nyata dalam menghambat pertumbuhan serangga hama gudang *Sitophilus zeamays*. Daun belimbing wuluh memiliki daya insektisida *repellent* dan daya *antifeedant*. Daya *repellent* menyebabkan serangga tidak mau bertelur dan daya *antifeedant* menyebabkan serangga tidak mau makan sehingga tidak mempunyai energi untuk perkembangannya. Penelitian lain mengenai belimbing wuluh dilakukan oleh Mukhlisoh (2010), yang menerangkan bahwa kadar senyawa aktif tertinggi terdapat pada bagian daun. Bahan aktif pada daun belimbing wuluh yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah tanin dimana tanaman diduga memproduksi tanin sebagai upaya pertahanan melawan jamur dan bakteri patogenik serta melawan pemakannya seperti serangga dan herbivora (Barry, 1989 *dalam* Abdurrohman, 1998).

Padi merupakan komoditas tanaman pangan yang paling banyak diusahakan sebagai sumber pangan utama di Indonesia (Hasbi, 2012). Upaya peningkatan produksi padi terus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat

dalam rangka mendukung ketahanan pangan. Peningkatan produktivitas padi ini juga harus disertai dengan peningkatan mutu beras yang dihasilkan, yaitu beras yang mampu memenuhi tuntutan dan sesuai dengan preferensi konsumen. Berkaitan dengan hal tersebut maka teknologi pasca panen yang tepat akan mampu meningkatkan mutu beras yang dihasilkan karena beras merupakan makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Penyimpanan merupakan tindakan untuk mempertahankan beras agar tetap dalam keadaan baik dalam jangka waktu tertentu. Kesalahan dalam melakukan penyimpanan beras dapat mengakibatkan tumbuhnya jamur, serangan serangga seperti kutu beras, dan binatang pengerat yang dapat menurunkan mutu beras. Penyimpanan dengan teknik yang baik dapat memperpanjang daya simpan dan mencegah kerusakan beras.

Salah satu serangga hama yang menyebabkan kerusakan bahan pangan adalah *Sitophilus oryzae*L. Serangga ini mampu berkembang biak dengan cepat dan menimbulkan kerusakan pada berbagai jenis tanaman pangan terutama menyerang gabah, jagung dan beras. Kartasapoetra (1991) menyatakan bahwa serangan kumbang bubuk beras menyebabkan butir-butir beras menjadi berlubang kecil-kecil, sehingga mengakibatkan beras menjadi mudah patah dan remuk menjadi tepung.

Pengendalian hama gudang yang selama ini dilakukan masih mengandalkan insektisida sintetik, padahal apabila ditinjau secara ekologis penggunaan insektisida sintetik dapat berdampak negatif pada lingkungan dan dapat menimbulkan residu insektisida pada

Hasil Penelitian

bahan yang dipanen. Untuk mengatasi masalah tersebut maka perlu alternatif lain dengan menggunakan insektisida alami nabati (botani) yang relatif tidak meracuni manusia karena sifatnya yang mudah terurai sehingga tidak menimbulkan residu, selain itu juga insektisida alami nabati tidak menimbulkan efek samping pada lingkungan dan bahan bakunya dapat diperoleh dengan mudah dan murah, serta dapat dibuat dengan cara yang sederhana sehingga mudah untuk diadopsi oleh petani.

Berdasarkan data diatas dapat diduga bahwa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dapat dimanfaatkan sebagai pembasmi serangga kutu beras karena mengandung zat tanin (Asmaliyah, dkk. 2010).

MATERI DAN METODE

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Perlakuannya yaitu:

BI: Beras utuh (tidak rusak/patah) sebanyak 100 g tanpa pemberian rebusan daun belimbing wuluh (kontrol).

B2: Beras utuh (tidak rusak/patah) sebanyak 100 g dengan pemberian rebusan daun belimbing wuluh dengan volume 5 ml.

B3: Beras utuh (tidak rusak/patah) sebanyak 100 g dengan pemberian rebusan daun belimbing wuluh dengan volume 10 ml.

B4: Beras utuh (tidak rusak/patah) sebanyak 100 g dengan pemberian rebusan daun belimbing wuluh dengan volume 15 ml.

B5: Beras utuh (tidak rusak/patah) sebanyak 100 g dengan pemberian rebusan daun belimbing wuluh dengan volume 20 ml. (Oktavia, 2013).

B. Prosedur Penelitian

1. Tahap persiapan serangga uji
Imago *Sithophilus oryzae* Linn didapat dari beras yang sudah berkutu.
2. Pembiakan dan perbanyak serangga *Sithophilus oryzae* Linn
Pembiakan *Sithophilus oryzae* Linn dilakukan dengan cara sebagai berikut :
 - a. Memasukan beras ke dalam stoples yang berdiameter 10 cm(20 stoples) sebanyak 100 g dan menginfestasikan *Sithophilus oryzae* sebanyak 10 ekor dengan perbandingan 5 jantan dan 5 betina pada setiap stoples.
 - b. Stoples ditutup dengan kain kaca dan direkatkan dengan karet gelang. Melakukan pengamatan setiap hari, jika ada beras yang terinfeksi oleh serangan *Sithophilus oryzae* Linn, maka beras tersebut dipisahkan pada stoples lain dengan jumlah yang sama dan diinkubasi selama 4 minggu. Ciri beras yang terinfeksi adalah beras tersebut berlubang dan terdapat bercak putih. Setelah 4 minggu infestasi, memisahkan imago *Sithophilus oryzae* Linn yang keluar.

Hasil Penelitian

- c. Menginfestasi imago *Sithophilus oryzae* Linn (turunan pertama) pada media beras baru dan menunggu sampai serangga tersebut berumur 7-15 hari. Penentuan umur imago *Sithophilus oryzae* Linn pada umur 7-15 hari bertujuan agar imago *Sithophilus oryzae* Linn telah mencapai dewasa kawin dan dapat memproduksi telur secara maksimal (Kartasapoetra, 1967).
3. Koleksi daun belimbing wuluh
Daun belimbing wuluh yang digunakan pada penelitian ini adalah daun yang masih muda yaitu daun ke tiga dan ke empat setelah pucuk yang diambil dari pohon belimbing yang ada di pekarangan rumah .
4. Pembuatan rebusan daun belimbing wuluh, langkah-langkahnya sebagai berikut :
 - a. Menyiapkan alat dan bahan berupa timbangan, panci untuk memasak, kompor, penyaring, gelas ukur dan pisau.
 - b. Mencuci daun belimbing wuluh dan mengering anginkan
 - c. Memotong-motong daun belimbing wuluh hingga berukuran kecil
 - d. Memasak daun belimbing wuluh sebanyak 500 g dengan menambahkan air sebanyak 700 ml pada suhu 100⁰C selama 5 menit
 - e. Menunggu hingga dingin
 - f. Menyaring dan masukan dalam botol.
 - g. Menunggu hingga satu malam
5. Pelaksanaan percobaan penelitian kutu beras dengan cara
 - a. Menyiapkan rebusan daun belimbing wuluh, gelas plastik, beras dan kutu beras
 - b. Menimbang beras sebanyak 100 gr untuk setiap perlakuan, menaruh di atas nampan dan menuangkan rebusan daun belimbing wuluh dengan volume yang berbeda, diantaranya 5 ml, 10 ml, 15 ml dan 20 ml kemudian mengering anginkan sampai beras tersebut benar-benar kering.
 - c. Memasukan beras tersebut ke dalam tiap toples sebanyak 20 buah.
 - d. Memasukkan kutu beras kedalam toples yang telah diberi perlakuan dalam 1 gelas diberi 10 ekor kutu beras (5 ekor jantan dan 5 ekor betina). Sebelum diberi perlakuan kutu beras dipuasakan selama satu hari (Makal, dkk. 2011) yang bertujuan agar kutu beras memakan beras yang telah diberi perlakuan, kemudian toples ditutup dengan kain kaca dan diikat dengan karet.
 - e. Pengamatan terhadap *Sithophilus oryzae* Linn dilakukan 1 hari setelah aplikasi dan diamati sebanyak 6 kali (Purba, 2007) setiap 24 jam.

Hasil Penelitian

C. Variabel Penelitian

Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah persentase kematian (mortalitas) imago *Sithophilus oryzae* Linn. Persentase mortalitas dihitung dengan rumus : (Purba, 2007).

Mortalitas = $\frac{\text{Jumlah yang mati}}{\text{Jumlah yang mati} + \text{Jumlah yang hidup}} \times 100 \%$

D. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan jika menunjukkan pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Penelitian

Penelitian ini diawali dengan persiapan serangga uji dimana serangga yang digunakan adalah kutu beras atau *Sitophilus oryzae* yang diambil dari beras yang sudah rusak. *Sitophilus oryzae* yang digunakan dikembangkan terlebih dahulu di Laboratorium Biologi Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Nusa Cendana dengan tujuan untuk mendapatkan umur serangga uji yang seragam. Untuk mendapatkan serangga uji yang sama terlebih dahulu serangga jantan dan serangga betina dikawinkan dalam wadah toples berdiameter 10 cm yang berisi beras. Jumlah serangga jantan dan serangga betina sama yaitu 5 ekor serangga jantan dan 5 ekor serangga betina dengan tujuan supaya tidak saling merebut pasangan kawin.



imago betina



imago jantan

Gambar 1. Perbedaan serangga kutu beras jantan dan betina

Serangga betina dan serangga jantan dibedakan dari ciri morfologis yaitu serangga jantan mempunyai bentuk moncong yang pendek dan lebar serta ukuran tubuhnya relatif lebih kecil dari serangga betina. Ciri serangga betina adalah mempunyai bentuk moncong yang agak panjang dan ukuran tubuhnya lebih besar. Setelah mendapat individu baru hasil perkawinan, serangga dipindahkan ke media beras baru. Umur serangga uji yang digunakan adalah serangga berumur 14 hari karena pada kisaran umur 7-15 hari serangga sudah berada pada tahap dewasa dan siap kawin. Pembuatan rebusan daun belimbing wuluh diawali dengan pemetikan, pencucian kemudian perebusan. Untuk merebus daun belimbing wuluh air yang dipakai sebanyak 700 ml dan daun belimbing wuluh sebanyak 500 gram. Hasil rebusan kemudian diukur dengan berbagai volume diantaranya adalah 5 ml, 10 ml, 15 ml dan 20 ml. Setelah volume rebusannya diperoleh kemudian diujikan pada serangga kutu beras.

Hasil Penelitian

B. Pengaruh Rebusan Daun Belimbing Wuluh (*Averroa bilimbi*L) Terhadap Mortalitas Kutu Beras (*Sitophilus oryzae*)

Hasil pengamatan terlihat bahwa rebusan daun belimbing wuluh dapat menyebabkan kematian pada individu *Sitophilus oryzae*. Pada 24 jam setelah aplikasi sudah terdapat individu yang mati. Ciri dari kutu beras yang sudah mati adalah kutu beras sudah tidak bergerak lagi dan kakinya mengatup. Pada perlakuan 20 ml rebusan daun belimbing wuluh memiliki daya toksik yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0 ml, 5 ml, 10 ml, dan 15 ml. Hal ini terjadi karena semakin banyak volume rebusan yang digunakan maka semakin banyak senyawa yang terserap sehingga daya makan serangga semakin berkurang. Hal ini dibuktikan dengan banyak beras yang tidak rusak. Persentasi kutu beras *Sitophilus oryzae* Linn setelah diberikan perlakuan rebusan daun belimbing wuluh dengan berbagai volume tertuang dalam Tabel 1.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa kematian kutu beras tertinggi ada pada perlakuan 20 ml sedangkan kematian kutu beras terendah ada pada perlakuan 5 ml. hal ini terjadi karena pada perlakuan 5 ml memiliki jumlah senyawa yang sedikit dibandingkan dengan perlakuan 20 ml. semakin banyak volume semakin banyak senyawa yang terkandung di dalamnya sehingga menyebabkan mortalitas yang tinggi. Hasil uji statistik menunjukkan perlakuan B1 (kontrol) berbeda nyata terhadap perlakuan 5 ml, 10 ml, 15 ml dan 20 ml. Hal ini disebabkan pada perlakuan kontrol tidak diberi rebusan sehingga dapat menunjukkan keadaan normal yang ditandai dengan kutu beras masih bergerak aktif. Perlakuan 5 ml berbeda tidak nyata dengan 10 ml, 15 ml, dan 20 ml. Perlakuan 10 ml berbeda tidak nyata dengan 15 ml dan 20 ml. Perlakuan 15 ml berbeda tidak nyata dengan 20 ml. Pada perlakuan 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata pada mortalitas imago *S. oryzae* meskipun masing-masing perlakuan

Tabel 1. Persentasi mortalitas *Sitophilus oryzae* Linn setelah diberikan perlakuan rebusan daun belimbing wuluh

	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
B1(kontrol)	0	0	0	0	0 ^a
B2 (5 ml)	60	30	50	50	47,5 ^b
B3 (10 ml)	60	40	40	60	50 ^b
B4 (15 ml)	60	50	40	60	52,5 ^b
B5 (20 ml)	60	80	50	60	62,5 ^b

Ket: superskrip yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji duncan (0,05).

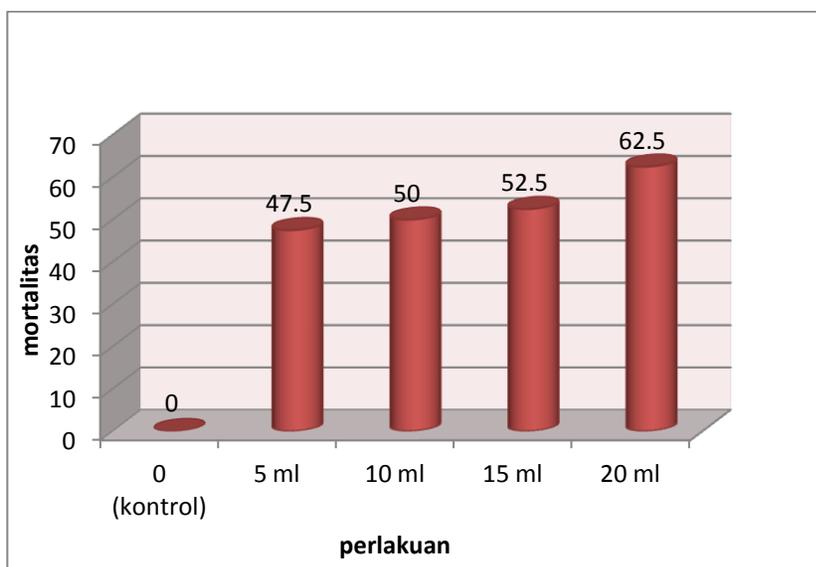
Hasil Penelitian

memiliki volume yang berbeda dan senyawa-senyawa yang terkandung pada masing-masing perlakuan juga berbeda. Ini berarti bahwa pada perlakuan 10 ml rebusan daun belimbing wuluh sudah dapat dikatakan efektif dalam membunuh serangga kutu beras karena sudah dapat mematikan 50% dari serangga kutu beras yang dipakai meskipun pada perlakuan ini berbeda tidak nyata dengan perlakuan 5 ml, 15 ml dan 20 ml.

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa semakin banyak volume rebusan daun belimbing wuluh yang diberikan maka semakin besar pula mortalitas imago kutu beras. Mortalitas tertinggi terjadi pada perlakuan 20 ml karena senyawa yang terkandung didalamnya banyak. Di dalam daun belimbing wuluh diduga terdapat senyawa-senyawa yang dapat menyebabkan kematian serangga. Senyawa-senyawa tersebut diantaranya adalah tanin dimana tanin merupakan senyawa polifenol yang dapat membentuk ikatan kompleks dengan protein sehingga mengganggu aktivitas enzim-enzim pencernaan. Senyawa ini menghambat kerja hormon *ecdysone* yang merupakan salah satu hormon pengatur pertumbuhan serangga pada umumnya. Selain tanin juga terdapat flavonoid, saponin dan minyak atsiri. Irmalia (2016) mengatakan bahwa daun belimbing wuluh memiliki kandungan zat aktif tanin dan flavonoid tetapi air rebusan daun

belimbing wuluh tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Setiawati (2009) mengatakan bahwa daun belimbing wuluh dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas serangga karena daun belimbing wuluh memiliki daya *repellent* dan daya *antifeedant*. Daya *repellent* menyebabkan serangga tidak mau bertelur atau menghambat peletakkan telur oleh induk betina. Menurut Atkins (1980) dalam Sonyaratri (2006) serangga tidak akan bertelur pada sembarang tempat, namun pada tempat-tempat yang nantinya cocok untuk makanan keturunannya. Penghambatan peletakkan telur diduga karena adanya komponen aktif yang memiliki bau atau aroma yang tidak disukai serangga sehingga serangga menjauh dan menghambat peletakkan telur. Daya *antifeedant* menyebabkan serangga menolak makan dan menyebabkan metabolismenya terganggu sehingga tidak ada energi untuk perkembangannya dan akhirnya mati. Apabila senyawa berdifusi dengan darah maka darah yang berfungsi sebagai alat pengangkut, pengatur suhu tubuh, dan pertahanan tubuh akan terganggu, sehingga menimbulkan reaksi metabolisme didalam tubuh serangga akan terhenti. Pada penelitian ini awalnya kutu beras masih bergerak aktif tetapi setelah diberikan perlakuan kutu beras menjauh dari beras dan akhirnya mati.



Gambar 2. Pengaruh rebusan daun belimbing wuluh terhadap mortalitas kutu beras (*Sitophilus oryzaeL.*).

Hal ini sesuai dengan pendapat Kardinan (2002) yang menyatakan bahwa peracunan pada serangga dapat mengakibatkan gangguan syaraf yang menyebabkan perilaku serangga menjadi abnormal, sehingga dapat menyebabkan kematian. Dalam hal ini diduga bahwa rebusan daun belimbing memiliki daya *antifeedant*. Kutu beras yang pada awalnya bergerak aktif setelah peracunan terjadi perubahan, pergerakan kutu beras semakin lamban dan akhirnya mati. Dalam penelitian ini daun belimbing wuluh sangat berpengaruh pada mortalitas serangga kutu beras sehingga daun belimbing wuluh dapat dijadikan sebagai insektisida alami pembasmi kutu beras.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Rebusan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) dapat dimanfaatkan sebagai insektisida alami pembasmi kutu beras (*Sitophilus oryzaeL.*).
2. Volume rebusan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) yang efektif yang digunakan sebagai insektisida alami pembasmi kutu beras (*Sitophilus oryzae*) adalah 10 ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurohman, D. 1998. *Isolasi Tanin dari Daun Kaliandra (Calliandra calothyrsus). Laporan Praktek Tidak diterbitkan.* Departemen Kimia FMIPA IPB. Bogor.
- Anonim. 2008. *Belimbing Wuluh.* <http://tropicalflowersandfruits.blogs.pot.com>. Diakses pada Tanggal 15 Agustus 2015.
- Anonim. 2009. *Sitophylus* sp. www.infonet-biovision.org/default...20/pests. Diakses tanggal 15 Agustus 2015.
- Anonim.2009. *Refleksi Kinerja Balai Besar Penelitian Padi 2005-2009.* Sukamandi. Jawa Barat.Diakses pada Tanggal 15 Agustus 2015.
- Asmaliyah., Etik E.W.H., Sri, Utami., Kusdi, Mulyad., Yudhistira., Fitri, Windra Sari. 2010. *Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati Dan Pemanfaatannya Secara Tradisional.* Jurnal, Kementerian Kehutanan Badan Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan Pusat Penelitian Dan Pengembangan Produktivitas Hutan. Palembang.
- Bashori, Y.M. 2008. *Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar.* Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Dasuki, U. 1991. *Siitematika Tumbuhan Tinggi.* Pusat Universitas Ilmu Hayati. ITB.Bandung.
- Dupe, M.A. 2014. *Pengaruh pemberian ekstrak daun sirsak (Anona muricata Linn) terhadap mortalitas hama kumbang beras (Sithophilus orizae Linn).* Skripsi. Undana. Kupang.
- Gunawan, D. 2004. *Ilmu obat alam (Farmakognasi) jilid 1.* Penebar Swadaya. Jakarta.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan.* (Alih Bahasa Kosasih Padmawinata). ITB. Bandung.
- Haryadi. 2006. *Teknologi Pengolahan Beras.* Penerbit UGM Press. Yogyakarta.
- Hasbi. 2012. *Perbaikan Teknologi Pascapanen Padi di Lahan Suboptimal.*Jurnal Lahan Suboptimal ISSN: 2252-6188 (Print), ISSN: 2302-3015 (Online). Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Fakultas Pertanian Sriwijaya Indralaya dan Pusat Unggulan Riset Pengembangan Lahan Suboptimal (PUR-PLSO) Universitas Sriwijaya Palembang. Palembang.
- Hayati, E. K., Jannah, A. dan Mukhlisoh, W. 2010. *Pengaruh Ekstrak Tunggal dan Gabungan Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn) Terhadap Efektivitas Antibakteri Secara In Vitro.* Kimia. UIN Malang. Malang.
- Hayati, E.K. 2008. *Buku Ajar Kimia Bahan Alam.* UIN Malang. Malang.
- Heri, P. dan Asih, N. 1995. *Menyimpan Bahan Pangan.* Penebar Swadaya. Jakarta.

Hasil Penelitian

- Horvart.1981.*Tannins*:Definition.http://www.ansci.cornell.edu/plants/toxicagenst_annin/definition.html. animal science webmaster, Cornert University.
- Irmalia, E. 2016. *Pengaruh Air Rebusan Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Streptococcus Mutans*. Skripsi. UGM. Yogyakarta.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *Pest of Crops in Indonesian*. Laa. (Terjemahan P.A. Van Der). Ichtiar Baru-Van Hoeve. De Plagen van de Cultuurgawassen in Indonesian. Jakarta.
- Kartasapoetra, A.G. 1991. *Hama Hasil Tanaman dalam Gudang*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Lidyawati, S. dan Ruslan, K. 2006. *Karakterisasi Simplisia dan Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.)*. (Skripsi Tidak diterbitkan). Farmasi ITB. Bandung.
- Makal, Henny dan Turang A.S. Dellfy. 2011. *Pemanfaatan Ekstrak Kasar Batang Serai Untuk Pengendalian Larva Crosidolomia Binatalis Zell. Pada Tanaman Kubis. Eugenia* volume 17. No.1 april 2011. Diakses tanggal 15 Agustus 2015.
- Mangudiharjo, S. 1978. *Hama-Hama Pertanian Di Indonesia III (Pada Bahan Dalam Simpanan)*. Fak. Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Marbun, C.U., dan Yuswani, P. 1991. *Ketahanan Beberapa Jenis Beras Simpan Terhadap Hama Bubuk Beras Sitophylus oryzae (Coleoptera, Curculionidae) di Gudang*. Fakultas Pertanian USU. Medan.
- Markham, K.R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Senyawa Flavonoid*. (Terjemahan) Prof. Dr. Kosasih Padmawinata. ITB. Bandung.
- Mukhlisoh, W. 2010. *Pengaruh Ekstrak Tunggal dan Gabungan Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L) Terhadap Efektivitas Antibakteri Secara In Vitro*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Malang. Malang.
- Natawigena, H. 1975. *Entomologi Pertanian*. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Nurhasanah. 2001. *Uji Kandungan Tanin, Flavonoid dan Glikosida Secara Kualitatif pada Beberapa Tumbuhan Obat Asal Timika-Irian Jaya*. Jurusan Kimia FMIPA IPB. Bogor.
- Oktavia, Nita. 2013. *Pemanfaatan Daun Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) Dan Batang Serai (Andropogon nardus L) Untuk Insektisida Alami Pembasmi Kutu Beras (Sitophilus oryzae)*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Pracaya. 1991. *Hama Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Purba, S. 2007. *Uji Efektifitas Ekstrak Daun Mengkudu (Morinda citrifolia) terhadap Plutella xylostella L. (Lepidoptera:Plutellidae) Di Laboratorium*. Skripsi Fapet. USU. Medan.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. ITB. Bandung.
- Rukmana, R., Saputra. 1995. *Hama Tanaman dan Teknik pengendalian*. Bumi Aksara. Jakarta.

Hasil Penelitian

- Sitepu, S.F. Zulnayati, dan Yuswani, P. 2004. *Patologi Benih Dan Hama Pasca Panen*. Fakultas Pertanian USU. Medan.
- Setiawati, R. 2009. *Kajian Penggunaan Daun Pepaya, Daun Belimbing Wuluh, Daun Cente, Daun Jeruk Purut, Dan Bunga Kecombrang Sebagai Insektisida Alami Terhadap Perkembangan Sitophilus Zeamais Motsch Dan Aplikasinya Pada Penyimpanan Beras*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor
- Soekardjo, S. 1995. *Kimia Medicinal*. Airlangga. Surabaya.
- Sonyaratri, D. 2006. *Kajian Daya Insektisida Ekstrak Daun Mimba (Azadirachta Indica A. Juss) Dan Ekstrak Daun Mindi (Melia Azedarach L.) Terhadap Perkembangan Serangga Hama Gudang Sitophilus Zeamais Motsch*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Tandiabang, J., Tenrirawe, A., dan Surtikanti. 2009. *Pengelolaan Hama Pasca Panen Jagung*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. <http://balitsereal.litbang.deptan.go.id/leaflet/opt.pdf>. Diakses pada Tanggal 15 Agustus 2015.
- Ummah, M.K. 2010. *Ekstraksi Dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Senyawa Tanin Pada Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) (Kajian Variasi Pelarut)*. Skripsi. Kimia UIN. Malang.
- Warisno, W., Tamrin., Budiantolanya, L. 2014. *Analisis Mutu Beras Pada Mesin Penggilingan Padi Berjalan Di Kabupaten Pringsewu*. Jurnal. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Wati, F.A. 2010. *Pengaruh Air Perasan Kulit Jeruk Manis (Citrus aurantium sub spesies sinensis) terhadap Tingkat Kematian Larva Aedes aegypti Instar III In Vitro*. <http://eprints.uns.ac.id/6884/1/178802511201104181.pdf>. Diakses tanggal 15 Agustus 2015.
- Wijayakusuma, H.M.H., Dalimarta. 2006. *Ramuan Tradisional untuk Pengobatan Darah Tinggi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Winarno, F.G dan Aman, M. 1981. *Fisiologi Lepas Panen*. Sastra Hudaya. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.
- Wincyber. 2005. *Pemanfaatan Pestisida Nabati Untuk Memenuhi Persyaratan Perdagangan Global*. <http://www.kasumbago.staff.ugm.ac.id.html>. Diakses tanggal 15 Agustus 2015