

Efektivitas Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap Mortalitas Hama Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*)

*The Effectiveness of Leaves Extract of Breadfruit (*Artocarpus altilis*) on the Mortality of Paddy Bug Pest (*Leptocorisa acuta*)*

Zeinbrilian Cheisamaula Embrikawentar*, Evie Ratnasari

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya, 60231, Indonesia

*email: zeinbrilianembrikawentar@mhs.unesa.ac.id

ABSTRAK

Hama walang sangit merupakan hama yang dapat menyerang seluruh bagian tanaman padi khususnya bulir padi. Hama ini dapat menyebabkan pertumbuhan bulir menjadi kurang sempurna, yaitu bulir padi terisi sebagian bahkan tidak terisi sama sekali. Oleh karena itu, dibutuhkan pengendalian hama yang ramah lingkungan untuk menanggulangnya dengan menggunakan ekstrak daun sukun. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pemberian ekstrak daun sukun (*Artocarpus altilis*) pada berbagai konsentrasi terhadap mortalitas hama walang sangit (*Leptocorisa acuta*) serta dosis efektifnya. Rancangan penelitian menggunakan RAK dengan 5 variasi konsentrasi yaitu 10%, 20%, 30%, 40% dan kontrol menggunakan insektisida Curacron 500 EC dengan lima kali pengulangan. Data yang diperoleh berupa mortalitas hama walang sangit yang dianalisis menggunakan ANAVA satu arah kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun sukun sebesar 40% merupakan konsentrasi yang efektif karena menghasilkan mortalitas hama walang sangit sebesar 86%.

Kata kunci : ekstrak daun sukun; hama walang sangit; mortalitas

ABSTRACT

The paddy bug pest is a pest that can attack all parts of rice plants, especially rice grains. This pest can cause the growth of grains to be less perfect, the condition when grains of partially filled rice is not even filled at all. Therefore, it takes an environmentally friendly control to overcome it by using breadfruit leaf extract. The objective of this research were to define effect of leaves extract of breadfruit (*Artocarpus altilis*) on the mortality of paddy bug pest (*Leptocorisa acuta*) and its effective dose. The study used a Randomized Block Design (RBD) with five treatments, those are 10, 20%, 30%, 40% and control using a Curacron 500EC insecticides with five repetitions. Data obtained were pest mortality and analyzed using one-way ANOVA and followed by Duncan test. The result showed that the best concentration was 40% because it resulted in 86% mortality.

Keywords: breadfruit leaf extract; paddy bug pest; mortality

PENDAHULUAN

Hama walang sangit (*Leptocorisa acuta*) adalah hama yang dapat menyerang tanaman padi hampir secara keseluruhan, khususnya pada bagian bulir padi (Hill, 2008). Hama walang sangit akan menghisap cairan yang ada pada bulir padi dengan cara menusuk rongga pada bulir padi tersebut. Hama walang sangit dapat menyerang bulir padi sehingga pertumbuhan dari bulir padi menjadi kurang sempurna, yaitu bulir padi menjadi terisi sebagian bahkan tidak terisi sama sekali (Asikin dan Thamrin, 2014).

Penggunaan insektisida dapat menjadi salah satu cara dalam mengendalikan serangan hama walang sangit. Sebagian besar petani di Indonesia menggunakan insektisida kimia untuk

mengendalikan serangan hama walang sangit. Penggunaan insektisida kimia dalam jumlah yang besar dapat menimbulkan efek negatif bagi lingkungan. Bahan alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan penggunaan insektisida kimia adalah insektisida nabati. Salah satu tanaman yang dapat berfungsi sebagai insektisida nabati adalah tanaman sukun (Wuri, dkk, 2013).

Menurut Novianti (2011), daun sukun mengandung sejumlah senyawa kimia berupa flavonoid, triterpenoid, saponin, tanin, polifenol, asam fenolat, asetilkolin, dan riboflavin yang dapat berfungsi sebagai insektisida. Senyawa kimia yang paling dominan dalam daun sukun adalah senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid

yang terkandung dalam daun sukun adalah senyawa quarcetin dan artoindonesianin (Palupi, 2016).

Cara kerja senyawa flavonoid sebagai insektisida adalah dengan menghambat produksi energi dan mengganggu kerja saluran pernapasan walang sangit yang dapat mengakibatkan kematian. Senyawa flavonoid juga memiliki mekanisme sebagai racun pernapasan, yaitu cairan akan masuk ke saluran pernapasan dalam bentuk gas melalui *stigma* atau *sprirakel* dan menuju saluran trakhea sehingga mengganggu kerja saluran pernapasan (Ismatullah, dkk., 2014). Selain itu senyawa flavonoid memiliki mekanisme sebagai racun perut pada serangga, yaitu senyawa flavonoid akan masuk ke dalam tubuh serangga kemudian masuk ke saluran pencernaan sehingga dapat mengganggu sistem pencernaan.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang telah diuraikan di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun sukun (*Artocarpus altilis*) dan konsentrasi yang efektif terhadap mortalitas hama walang sangit (*Leptocorisa acuta*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini memakai Rancangan Acak Kelompok (RAK), dikarenakan kondisi lingkungan diasumsikan heterogen. Pada penelitian ini dilakukan dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun sukun sebesar 10%, 20%, 30%, 40% dan pemberian insektisida Curacron 500EC. Perlakuan ekstrak dilakukan dengan metode semprot sebanyak 10 ml/plot dengan lima kali pengulangan sehingga didapatkan 25 unit eksperimen.

Jenis padi yang digunakan dalam penelitian adalah jenis Ciherang. Tahap perlakuan dilakukan ketika tanaman padi sudah memasuki tahap masak susu. Setelah itu, hama walang sangit instar 5 dimasukkan ke dalam sungkup dan dilakukan penyemprotan ekstrak daun sukun pada bagian bulir padi.

Pembuatan ekstrak daun sukun dilakukan di Laboratorium Fisiologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Surabaya, Pengambilan hama walang sangit dilakukan di area persawahan Kelurahan Mungut, Kecamatan Wungu, Kabupaten Madiun. Pembiakkan hama walang sangit dan perlakuan insektisida dari ekstrak daun sukun (*A. altilis*) pada hama walang sangit (*L. acuta*) dilakukan di area persawahan Kelurahan Mungut Kabupaten Madiun.

Ekstrak daun sukun diperoleh dengan cara sebagai berikut, sampel yang telah dibersihkan ditimbang sebanyak 4 kg kemudian daun sukun

dikeringanginkan selama 7-10 hari dan selanjutnya dilakukan pengovenan hingga kadar airnya berkurang hingga $\pm 90\%$. Daun sukun yang telah kering diblender hingga menjadi serbuk kemudian dimaserasi dengan etanol. Pembuatan ekstrak daun tanaman sukun dilakukan dengan cara mengencerkan ekstrak daun sukun konsentrasi 100% dengan aquades sesuai konsentrasi yang diinginkan.

Pembagian kelompok perlakuan dilakukan berdasarkan konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam perlakuan. Pengambilan data dilakukan selama 7 hari dengan cara mencatat jumlah mortalitas hama walang sangit. Data yang diperoleh dilakukan analisis menggunakan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, kemudian dilanjutkan dengan uji Anava satu arah dan uji lanjut Duncan. Analisis secara deskriptif juga dilakukan yang meliputi pengamatan visual mengenai morfologi hama walang sangit yang mati setelah dilakukan pengaplikasian ekstrak daun sukun.

HASIL

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan didapatkan data berupa mortalitas hama walang sangit. Data tersebut diuji normalitasnya menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa data tersebut berdistribusi normal, yaitu data yang dihasilkan lebih dari taraf 0,05. Pengaruh pemberian ekstrak terhadap mortalitas hama walang sangit dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANAVA) satu arah dengan bantuan program SPSS 16.0. dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Data hasil pengamatan mortalitas hama walang sangit ini didapatkan dari penghitungan jumlah walang sangit yang mati pada setiap perlakuan selama 4 hari setelah pengaplikasian ekstrak daun sukun.

Berdasarkan data, pemberian ekstrak daun sukun sebesar 40% memiliki rerata mortalitas hama walang sangit yang optimum dibandingkan dengan perlakuan lain, yaitu sebesar 86%, sedangkan perlakuan terendah terdapat pada pemberian ekstrak daun sukun sebesar 10%, yaitu sebesar 66%. Dari hasil penelitian, diketahui bahwa $P > 0,05$ yaitu sebesar $8,168 > 0,05$. Berdasarkan uji Anava satu arah, diketahui bahwa data yang dihasilkan signifikan, sehingga mortalitas dari hama walang sangit dapat dipengaruhi oleh pemberian ekstrak daun sukun pada berbagai konsentrasi, kemudian data ditinjau menggunakan uji Duncan (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata Persentase Mortalitas Hama Walang Sangit Pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Sukun

Perlakuan Ekstrak Daun Sukun	Rerata Persentase Mortalitas Hama Walang Sangit
A (10%)	66±5,81 ^A
B (20%)	72±4,50 ^{A,B}
C (30%)	78±3,08 ^{B,C}
D (40%)	86±2,59 ^{C,D}
E (Kontrol)	98±2,70 ^D

Keterangan:

Notasi huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata, sedangkan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata dengan taraf signifikansi sebesar 0,05 antar perlakuan.

Terdapat perbedaan mortalitas hama walang sangit akibat pemberian berbagai konsentrasi ekstrak daun sukun (Tabel 1). Pada pemberian ekstrak daun sukun dengan konsentrasi 10% menunjukkan tidak adanya beda nyata dengan pemberian ekstrak daun sukun konsentrasi 20%. Pemberian ekstrak daun sukun dengan konsentrasi 20% menunjukkan tidak adanya beda nyata dengan pemberian ekstrak daun sukun konsentrasi 30%. Pemberian ekstrak daun sukun konsentrasi 30% menunjukkan tidak adanya beda nyata dengan pemberian ekstrak daun sukun konsentrasi 40%. Pada pemberian ekstrak daun sukun konsentrasi 40% menunjukkan tidak adanya beda nyata dengan pemberian insektisida Curacron dengan taraf signifikansi sebesar 0,05. Hasil analisis tersebut menyatakan bahwa pemberian ekstrak daun sukun dengan konsentrasi 40% merupakan perlakuan terbaik karena mortalitas hama walang sangit telah mencapai 86% dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol.

PEMBAHASAN

Ekstrak daun sukun memiliki pengaruh terhadap mortalitas hama walang sangit (Tabel 1), sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sukun yang digunakan, maka semakin tinggi pula mortalitas hama walang sangit yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sadewo (2015), bahwa semakin tinggi konsentrasi dosis ekstrak yang digunakan pada penelitian maka kandungan bahan aktifnya semakin tinggi, sehingga daya racun yang dihasilkan pestisida nabati tersebut semakin tinggi. Daya racun yang tinggi tersebut dapat meningkatkan mortalitas hama.

Hasil optimum didapatkan pada perlakuan dengan konsentrasi 40% yaitu sebesar 86%. Pada perlakuan kontrol (insektisida Curacron) mortalitas yang dihasilkan sebesar 98%. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan kontrol menjadi perlakuan efektif, namun penggunaan ekstrak daun sukun dengan konsentrasi 40% dapat menjadi alternatif yang efektif dalam menggantikan penggunaan insektisida kimia

karena nilai mortalitasnya setara dengan perlakuan kontrol dan telah memenuhi standar pengendalian hayati, yaitu sebesar 80-90% (Kurniawan, dkk., 2013).

Pada pengamatan ini, digunakan walang sangit instar 5 dikarenakan periode ganti kulitnya cepat, yaitu ± 4 hari dan termasuk dalam masa kritis. Masa kritis tersebut terjadi ketika walang sangit sedang memasuki tahap pergantian kulit sehingga ketika pengaplikasian ekstrak dilakukan, akan menimbulkan efek racun kontak dan dapat menimbulkan kematian. Pengaplikasian ekstrak lebih efektif ketika dilakukan pada bagian sekat antar segmen walang sangit. Hal ini dikarenakan pada tahap pergantian kulit, kutikula yang ada di bagian tersebut lebih tipis dibandingkan dengan daerah lain (Idris, 2015).

Insektisida Curacron 500EC merupakan insektisida kimia yang termasuk dalam insektisida organofosfat dengan bahan aktif berupa profenofos. Insektisida Curacron 500EC mempunyai mekanisme racun perut dan racun kontak. Racun perut adalah efek yang ditimbulkan ketika suatu senyawa masuk ke dalam tubuh serangga menuju saluran pencernaan dan dapat mengganggu kinerja saluran pencernaan (Djojsumarto, 2008). Racun kontak adalah efek yang ditimbulkan oleh suatu senyawa yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui sekat-sekat yang ada di tubuh serangga. Sekat tersebut memiliki lapisan kutikula yang tipis sehingga senyawa insektisida dapat masuk dengan mudah. Akibat dari mekanisme tersebut insektisida Curacron dapat digunakan untuk mematikan walang sangit. Insektisida Curacron memiliki kecepatan larut dalam pelarut organik yang tinggi dibandingkan dengan menggunakan pelarut lain. Selain itu, insektisida tersebut memiliki mekanisme dalam menghambat kerja enzim kolinesterase (Adharini, dkk., 2016). Enzim kolinesterase adalah enzim yang mengatur kinerja saraf dalam meneruskan rangsangan atau impuls saraf ke reseptor-reseptor sel otot dan kelenjar (Carvalho, dkk., 2013). Ketika kinerja enzim kolinesterase terhambat, maka gerakan menjadi

terlalu aktif dan tidak terkoordinasi dengan baik, terjadi kejang otot dan menyebabkan kematian (Sudewa, dkk., 2012).

Novianti (2011), menyatakan bahwa daun sukun memiliki sejumlah kandungan senyawa kimia seperti flavonoid, saponin, triterpenoid, tanin, polifenol, asetilkolin, asam fenolat dan riboflavin yang dapat digunakan sebagai insektisida. Mekanisme racun perut dapat diakibatkan oleh senyawa flavonoid, saponin, tanin dan triterpenoid. Mekanisme racun pernapasan dapat diakibatkan oleh senyawa flavonoid dan mekanisme racun saraf dapat diakibatkan oleh senyawa triterpenoid (Kurniawan, dkk., 2013). Racun perut adalah efek yang ditimbulkan ketika suatu senyawa masuk ke dalam tubuh serangga menuju saluran pencernaan dan dapat mengganggu kinerja saluran pencernaan (Djojosumarto, 2008). Pada saluran pencernaan terdapat organ-organ pencernaan yang mengeluarkan enzim yang berfungsi untuk mencerna makanan. Masuknya senyawa pada organ pencernaan menyebabkan terhambatnya aktivitas enzim pencernaan dengan cara terbentuknya ikatan yang kompleks antara protein, enzim dan substrat sehingga dapat menyebabkan gangguan pencernaan. Pada organ pencernaan terdapat sel goblet yang berfungsi untuk melindungi sel-sel epitelium yang ada di organ pencernaan dari serangan patogen. Sehingga ketika patogen masuk seperti senyawa flavonoid, saponin, tanin dan triterpenoid dari ekstrak daun sukun akan menyebabkan sel goblet tidak dapat mensintesis dan mensekresikan mukus yang dapat melindungi organ pencernaan (Balqis, dkk., 2015).

Racun pernapasan adalah efek yang ditimbulkan ketika suatu senyawa masuk ke dalam tubuh serangga dan dapat mengganggu kinerja saluran pernapasan. Senyawa yang bersifat insektisida dapat masuk ke dalam tubuh serangga dalam bentuk gas melalui *stigma* atau *spirakel* yang ada di dalam saluran pernapasan dan menuju saluran trakhea dan akhirnya dapat masuk ke dalam jaringan (Kurniawan, dkk., 2013).

Racun saraf adalah efek yang ditimbulkan ketika suatu senyawa masuk ke dalam tubuh serangga dan mengganggu fungsi saraf. Senyawa seperti triterpenoid akan masuk dan mempengaruhi fungsi saraf dengan cara menghambat kinerja enzim kolinesterase. Ketika kinerja enzim kolinesterase terhambat, maka hidrolisis asetilkolin menjadi terganggu sehingga akumulasi asetilkolin menjadi meningkat dan menyebabkan kinerja otot menjadi terus aktif, cepat tegang, dapat menimbulkan efek

kelumpuhan bahkan kematian pada serangga (Kurniawan, dkk., 2013).

Mortalitas walang sangit dapat terjadi akibat adanya senyawa quarcetin dan artoindonesianin yang termasuk dalam golongan flavonoid (Palupi, 2016). Flavonoid memiliki dampak dalam menekan produksi energi dalam tubuh walang sangit, sehingga ketika produksi energi tersebut turun dapat menimbulkan efek buruk bagi metabolisme tubuh walang sangit, seperti metabolisme tidak bekerja maksimal dan berujung pada kematian.

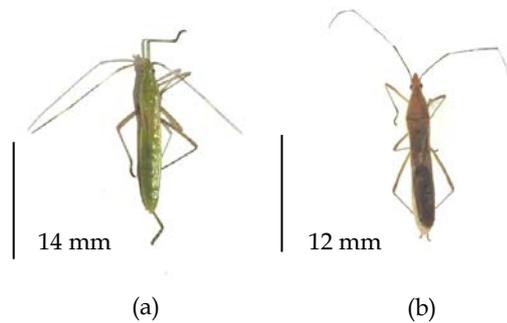
Flavonoid dapat menghambat hormon otak, ecdison dan pertumbuhan (*juvenil hormone*) yang merupakan hormon utama dalam pertumbuhan larva, akibatnya metamorfosis terhambat (Kurniawan, dkk., 2013). Hormon otak berfungsi dalam memicu kelenjar prothorax dalam mengeluarkan hormon ecdison. Hormon ecdison adalah hormon yang memiliki tugas dalam proses pengelupasan kulit pada serangga (*molting*). Hormon ecdison akan merangsang lapisan epidermis pada tubuh serangga sehingga dapat mengeluarkan kutikula baru. Hal ini mengindikasikan terjadinya proses pengelupasan kulit (*molting*). Hormon juvenil adalah hormon yang merangsang proses pergantian kulit (*molting*) terjadi pada masa juvenil (Afrizal, 2009).

Quarcetin adalah senyawa yang memiliki gugus polifenol sehingga komponen fenoliknyanya sangat reaktif dan dapat menstabilkan suatu senyawa. Hal inilah yang menyebabkan senyawa quarcetin berfungsi sebagai antioksidan. Sifat dari quarcetin memiliki dampak yang signifikan terhadap peningkatan apoptosis sel yang sedang bermutasi, menghambat sintesis DNA dan menurunkan serta memodifikasi jalur transduksi sinyal seluler (Materska, 2008). Sedangkan senyawa Artoindonesianin adalah senyawa turunan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan dan dapat digunakan sebagai anti malaria (Rao, dkk., 2010).

Triterpenoid dapat mematikan walang sangit karena memiliki mekanisme sebagai *repellent*, dan *antifeedant* yaitu ketika dalam konsentrasi ekstrak yang tinggi, serangga tidak akan memakan bulir padi yang terkena ekstrak tersebut. Hal ini dapat menyebabkan kurangnya asupan makanan dan produksi energi pada walang sangit serta dapat berujung pada kematian (Kurniawan, dkk., 2013).

Ciri-ciri tubuh walang sangit yang hidup adalah warna tubuhnya hijau kecoklatan, tidak kaku, tidak kering, tidak rapuh dan bergerak aktif. Ciri-ciri tubuh walang sangit yang telah mati setelah pengaplikasian ekstrak adalah warna tubuh coklat kehitaman, kaku, kering, rapuh dan

ukuran tubuhnya mengecil akibat adanya pengkerutan badan (Gambar 1), hal ini sesuai dengan penelitian Ningsih (2016).



Gambar 1. Morfologi walang sangit (a). hidup, (b) mati akibat perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun sukun

Keterkaitan antara morfologi hama walang sangit dengan perlakuan ekstrak daun sukun adalah dengan diaplikasikannya ekstrak daun sukun tersebut dapat mematikan hama walang sangit. Ketika hama walang sangit tersebut mati, maka akan terjadi perubahan morfologi dari tubuhnya.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan data penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun sukun (*Artocarpus altilis*) pada berbagai konsentrasi terhadap mortalitas hama walang sangit (*Leptocorisa acuta*). Kemudian konsentrasi ekstrak daun sukun yang efektif terhadap mortalitas hama walang sangit adalah konsentrasi 40% dengan mortalitas sebesar 86%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adharini RI, Suharno, dan Hari H. 2016. Pengaruh Kontaminasi Insektisida Profenofos Terhadap Fisiologi Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. 22(2) :365-373.
- Afrizal L. 2009. Peran Hormon Dalam Metamorfosis Serangga. *Jurnal Biospecies*. 2(1):15-25
- Asikin S, dan Thamrin M. 2014. Pengendalian Hama Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius* F) di Tingkat Petani Lahan Lebak Kalimantan Selatan. Balai Penelitian Lahan Rawa (Balittra). Diakses secara online melalui <http://balittra.litbang.pertanian.go.id> pada 6 Maret 2017.
- Balqis A, Connie J, Muhammad NS, Siti A, dan Yudha F. 2015. Jumlah Sel Goblet Pada Usus Halus Ayam Kampung (*Gallus domesticus*) yang Terinfeksi *Ascaridia galli* Secara Alami. *Jurnal Medika Veterinaria*. 9(1): 35-42
- Carvalho SJ, Menezes MS, dan Guimaraes, ATB. 2013. Analysis of Cholinesterase Enzyme Activity in *Rineloricaria kronei* from Coastal Rivers in Southern Brazil. *Jurnal Ecotoxicol Environ Contam*. 8(1): 87-92.
- Djojosumarto P. 2008. *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hill. 2008. *Tanaman Padi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Idris H. 2015. Tanaman Kecubung (*Datura metel* L.) sebagai Bahan Baku Insektisida Botanis untuk Mengendalikan Hama *Aspidomorpha miliaris* F. *Jurnal Littri*. 21(1):41-46.
- Ismatullah A, Kurniawan B, Wintoko R, dan Setianingrum E. 2014. Test of The Efficacy of larvasida Binahong Leaf Extract (*Anredera cordifolia* (Ten. Steenis) for the Larvae *Aedes aegypti* Instar III). *Ejurnal unila*. Fakultas Kedokteran Universitas Negeri Lampung. Diakses secara online pada <http://www.ejournal.unila.ac.id> pada 5 April 2018.
- Kurniawan N, Yuliani, dan Rachmadiarti F. 2013. Uji Bioktivitas Ekstrak Daun Suren (*Toona sinensis*) Terhadap Mortalitas Larva *Plutella xylostella* Pada Tanaman Sawi Hijau (*Brasica capa*). *LenteraBio*. 2(3):203-206
- Materska M. 2008. Quarcetin and Its Derivates : Chemical Structure and Bioactivity. *Journal of Food and Nutrition Sciences*. 58(4):407-413.
- Ningsih NF, Ratnasari E, dan Faizah U. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) Terhadap Mortalitas Hama Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens*). *LenteraBio*. 5(1):14-19
- Novianti D. 2011. *Karakterisasi Simplisia dan Isolasi Senyawa Flavonoida dari Ekstrak Etanol Daun Sukun*. Medan: Salemba.
- Palupi NI. 2016. Daya Hambat Ekstrak Metanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Diakses secara online <http://repository.unimus.ac.id/124/1/18.%20FU%20TEXT.pdf> pada 9 April 2017.
- Rao GV, Mukhopadhyay T, dan Radhakrishnan N. 2010. Artoindonesianin F. A Potent Tyrosinase Inhibitor From The roots of *Artocarpus heterophyllus* Lam. *Journal of Chemistry*. 49B:1264-1266.
- Sadewo VD. 2015. Uji Potensi Ekstrak Daun Sukun *Artocarpus atilis* sebagai Pestisida Nabati Terhadap Hama Lalat Buah *Bactrocera*, spp. *Jurnal Universitas Atmajaya*. 1(5):1-15
- Sudewa KA, Suprpta DN, dan Mahendra MS. 2012. Residu Pestisida Pada Sayuran Kubis (*Brassica oleracea* L.) dan Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) yang Dipasarkan Di Pasar Badung Denpasar. *Jurnal Ecotrophic* 4(2):125-130.
- Wuri A, Eko D, dan Hendra A. 2013. *Khasiat Tanaman Sukun*. Yogyakarta: Kanisius.