

Pengendalian *Callosobruchus* Spp. Menggunakan Ekstrak Biji Sirsak (*Annona Muricata* L.) dengan Berbagai Pelarut Organik pada Benih Kacang Hijau Simpanan

The *Callosobruchus* Spp. Controlled Using Soursop Seed Extracts by Several Organic Solvent on Mungbean Stored Seeds

Chimayatus Solichah dan Ami Suryawati

*Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 Condong Catur Yogyakarta
Email: chimayatus@gmail.com*

Abstract

The aims of the experiment was to get extract of sour-sop plant part and the kind of organic solvents for decreasing *Callosobruchus* spp development on mungbean stored seed. The experiment was conducted at Plant Protection Laboratory, Faculty of Agriculture, UPN "Veteran" Yogyakarta from March to August 2013. It consisted of two factors: the part of sour-sop plant powder (leaves, and seeds) and the kind of organic solvents (Petroleum-eter; Dietil-eter and methanol) and one control: no extract application. It was arranged in Randomized Complete Design with four replications. Data collected was subjected to an analysis of variance followed by DMRT at 5% significance level. The results showed that: 1) The seeds and leaves extract that being solved in organic solvent could supress *Callosobruchus* spp development better than the control (no extract). 2) The sour-sop seeds in methanol solvent could supress *Callosobruchus* development, weight loss of mungbean seed and seed conductivity.

Keywords: sour-sop powder, Callosobruchus spp., organic solvent

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan ekstrak bagian tanaman sirsak dan jenis pelarut organik yang dapat mengendalikan *Callosobruchus* spp pada benih kacang hijau dalam simpanan. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta pada bulan Maret sampai dengan Agustus 2013 melalui percobaan laboratorium yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama adalah serbuk bagian tanaman sirsak (S1=serbuk daun sirsak dan S2=serbuk biji sirsak) dan faktor yang ke dua adalah jenis pelarut organik (P1=Petroleum-eter; P2=Dietil-eter dan P3=metanol), ditambah satu kontrol (tanpa serbuk sirsak). Setiap kombinasi perlakuan dan kontrol diulang 4 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Serbuk biji dan daun sirsak yang dilarutkan dalam pelarut organik mampu menekan perkembangan *Callosobruchus* spp. dibandingkan kontrol (2) Biji sirsak dalam

[Type here]

pelarut metanol mampu menimbulkan mortalitas tertinggi dan menekan perkembangan populasi *Callosobruchus* spp, susut benih kacang hijau dan daya hantar listrik.

Kata kunci: serbuk sirsak, pelarut organik, benih kacang hijau

Pendahuluan

Kacang hijau merupakan tanaman pangan di daerah tropis yang telah lama ditanam di Indonesia dan berpotensi untuk terus dikembangkan. Tingkat produksi tanaman kacang hijau dalam beberapa tahun terakhir umumnya kurang stabil, pada tahun 2004 total produksi sebanyak 314.565 ton, sedangkan produksi pada tahun 2008 sebesar 208.059 ton (Anonim, 2010). Penurunan tingkat produksi kacang hijau salah satunya disebabkan oleh serangan hama dan penyakit. Kerusakan yang ditimbulkan tidak terbatas pada tanaman yang masih ada di lapang, tetapi juga dapat merusak biji yang ada di penyimpanan. Salah satu hama pasca panen yang sering menimbulkan kerusakan pada kacang hijau adalah *Callosobruchus* spp.

Pengendalian umumnya dilakukan dengan penggunaan bahan kimia, namun cara tersebut menyebabkan pangan yang disimpan terkontaminasi dengan residu bahan kimia berbahaya, oleh sebab itu perlu pengadaan insektisida alternatif yang lebih aman. Salah satu cara dengan memanfaatkan ekstrak tumbuhan yang aman dan ramah lingkungan. Banyak tanaman yang bisa dimanfaatkan sebagai insektisida nabati, salah satunya yaitu sirsak.

Bahan aktif yang ditemukan pada tanaman sirsak yang bersifat toksik dapat digunakan sebagai insektisida. *Acetogenin* adalah salah satu zat yang terkandung di dalam bagian tanaman sirsak yang berfungsi sebagai racun. Senyawa *acetogenin* pada konsentrasi tinggi memiliki keistimewaan sebagai *antifeedant* sehingga serangga hama tidak lagi bergairah untuk memakan bagian tanaman yang disukainya, sedangkan pada konsentrasi rendah bersifat racun perut yang bisa mengakibatkan serangga hama mati. Buah mentah, biji, daun, dan akar sirsak mengandung senyawa kimia annonain yang dapat berperan sebagai insektisida, larvasida, penolak serangga (*repellent*), dan *anti-feedant* dengan cara kerja sebagai racun kontak dan racun perut (Kardinan, 2002).

Hasil penelitian Tohir (2010) menunjukkan bahwa biji sirsak dapat menurunkan palatabilitas ulat grayak tertinggi, yaitu 49,80%. Pelarut yang baik untuk mengekstrak bahan nabati adalah metanol dengan penurunan aktivitas makan rata-rata 41,30%. Asmanizar *et al.* (2012) melaporkan bahwa serbuk biji sirsak menyebabkan kematian tertinggi yaitu 100% pada konsentrasi 2% terhadap kumbang *S. zeamays*, sementara serbuk biji nimba dan

[Type here]

Jarak pagar hanya 32.32% dan 77.84% pada konsentrasi 2.5%.

Senyawa yang terkandung dalam tanaman dapat larut secara maksimal apabila menggunakan jenis pelarut yang sesuai. Pada proses ekstraksi menggunakan pelarut organik sangat penting karena dapat mempengaruhi kadar maupun komponen senyawa aktif yang akan diekstrak. Salah satu cara yang dipakai untuk memilih pelarut yaitu derajat kepolaran pelarut organik. Pada prinsipnya suatu bahan akan mudah larut pada pelarut yang sama polaritasnya (Pillay, 1935).

Pada penelitian ini digunakan 3 macam pelarut organik untuk insektisida nabati sirsak, yaitu metanol, dietil-eter dan petroleum eter. Masing-masing pelarut organik tersebut mempunyai titik didih dan polaritas yang berbeda sehingga mempunyai efektifitas yang berbeda pula. Diharapkan pada penelitian ini akan diperoleh pelarut yang paling optimum untuk memperoleh senyawa aktif yang terkandung pada tanaman sirsak yang efektif untuk mengendalikan *Callosobruchus* spp.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Tanaman, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN "Veteran" Yogyakarta dari bulan April sampai dengan November 2013. Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan laboratorium yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama adalah serbuk bagian tanaman sirsak (S1=serbuk daun sirsak dan

S2=serbuk biji sirsak) dan faktor yang ke dua adalah jenis pelarut organik (P1=Petroleum-eter; P2=Dietil-eter dan P3=metanol), ditambah satu kontrol (tanpa serbuk sirsak). Setiap kombinasi perlakuan dan kontrol diulang 4 kali. Masing-masing unit perlakuan terdiri atas 50 g benih kacang hijau.

Serbuk bagian tanaman sirsak (daun dan biji) masing-masing sebanyak 5 g diekstrak dengan pelarut organik sesuai dengan perlakuan sebanyak 100 ml selama 15 menit. Hasil ekstraksi kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga volume ± 1 ml. Larutan tersebut kemudian diencerkan menggunakan akuades menjadi konsentrasi 5% atau menjadi 20 ml dan selanjutnya larutan siap digunakan untuk perlakuan. Benih kacang hijau sebanyak 50 g direndam dalam ekstrak selama ± 2 menit kemudian dikeringanginkan dan dimasukkan ke dalam gelas plastik. Serangga uji sebanyak 10 ekor dimasukkan ke dalam masing-masing gelas plastik dan ditutup dengan kain kasa, kemudian disimpan selama 3 bulan untuk diamati mortalitas, pertumbuhan populasi *Callosobruchus* spp., susut benih kacang hijau dan daya hantar listrik. Mortalitas diamati pada 24, 48, 72, 96 dan 120 jam setelah aplikasi. Pertumbuhan populasi diamati setelah disimpan 1-3 bulan.

Dari hasil penelitian, data dianalisis keragamannya dengan menggunakan sidik ragam (anova) pada taraf 5% dan perlakuan yang berpengaruh nyata dilakukan

[Type here]

pengujian dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf 5 %.

Hasil Dan Pembahasan

Mortalitas *Callosobruchus* spp. pada pengamatan 24, 48, 72, 98 dan 120 jam setelah perlakuan terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Pada kombinasi perlakuan serbuk biji sirsak dalam pelarut metanol menunjukkan mortalitas yang tertinggi yaitu sebesar 82,50%. Pada pengamatan 48, 72, 96 dan 120 jam setelah perlakuan terlihat bahwa pelarut metanol menghasilkan mortalitas lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut Dietil-eter dan Petroleum eter, sedangkan antara Dietil-eter dan Petroleum eter tidak berbeda nyata. Perlakuan serbuk biji menghasilkan mortalitas lebih tinggi dibandingkan serbuk daun kecuali pada pengamatan 96 dan 120 jam setelah perlakuan,

kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata. Sampai pengamatan 120 jam setelah perlakuan, kontrol belum menunjukkan adanya mortalitas hama. Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

Tanaman sirsak mengandung senyawa *acetogenin* antara lain *asimisin*, *bulatacin*, dan *squamosin*. Pada konsentrasi tinggi, senyawa *acetogenin* memiliki keistimewaan sebagai *antifeedant* sehingga serangga hama tidak lagi bergairah untuk memakan bagian tanaman yang disukainya. Acetogenin adalah senyawa polyketides dengan struktur 30-32 rantai karbon tidak bercabang yang terikat pada gugus *5-methyl-2-furonane*. Rantai *furonane* dalam gugus *hydrofuronane* pada C₂₃ memiliki aktifitas sitotoksik, dan derivat *acetogenin* yang berfungsi sitotoksik adalah *asimicin*, *bulatacin*, dan *squamocin* (Pradana *et al.*, 2015).

[Type here]

Tabel 1. Mortalitas *Callosobruchus* spp. pada pengamatan 24, 48, 72, 96 dan 120 jam setelah perlakuan (%)

Pengamatan 24 jam setelah perlakuan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	5,00 b	0,00 b	0,00 b	1,67
Biji	82,50 a	67,50 b	0,00 b	50,00
Rerata	43,75	33,75	0,00	25,84 x (+)
Kontrol				0,00 y
Pengamatan 48 jam setelah perlakuan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	20,00	5,00	0,00	8,33 q
Biji	95,00	77,50	10,00	60,83 p
Rerata	57,50 j	41,25 k	5,00 k	34,58 x (-)
Kontrol				0,00 y
Pengamatan 72 jam setelah perlakuan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	45,00	7,50	0,00	17,50 q
Biji	100,00	90,00	17,50	69,17 p
Rerata	72,50 j	48,75 k	8,75 k	43,33 x (-)
Kontrol				0,00 y
Pengamatan 96 jam setelah perlakuan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	67,50	22,50	15,00	35,00 p
Biji	100,00	92,50	27,50	73,33 p
Rerata	83,75 j	57,50 k	21,25 k	54,17 x (-)
Kontrol				0,00 y
Pengamatan 120 jam setelah perlakuan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	77,50	60,00	47,50	61,67 p
Biji	100,00	100,00	52,50	84,17 p
Rerata	88,75 j	80,00 k	50,00 k	72,92 x (-)
Kontrol				0,00 y

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom menunjukkan tidak ada beda nyata menurut DMRT 5% dan Uji Kontras Orthogonal. (-) tidak ada interaksi

[Type here]

Menurut Mitsui *et al.* (1991), bahwa *squamocin* mampu menghambat transport elektron pada sistem respirasi sel, sehingga menyebabkan *gradien proton* terhambat dan cadangan energi tidak dapat membentuk ATP. *Bulatacin* diketahui menghambat kerja enzim NADH-*ubiquinone reduktase* yang diperlukan dalam reaksi respirasi di mitokondria. Populasi akhir hama setelah penyimpanan 1, 2 dan 3 bulan terlihat bahwa pada benih yang diperlakukan serbuk sirsak dalam pelarut organik dijumpai jumlah serangga lebih sedikit dibandingkan kontrol (Tabel 2). Perlakuan serbuk biji dalam pelarut metanol dan petroleum eter pada penyimpanan 2 dan 3 bulan menunjukkan populasi *Callosobruchus* spp. lebih rendah dibandingkan perlakuan lain. Senyawa yang terkandung dalam tanaman dapat larut secara maksimal apabila menggunakan jenis pelarut yang sesuai. Pada proses ekstraksi menggunakan pelarut organik ini pemilihan pelarut organik sangat

penting karena dapat mempengaruhi kadar maupun komponen senyawa aktif yang terkandung dalam tanaman sirsak. Pada prinsipnya suatu bahan akan mudah larut pada pelarut yang sama polaritasnya. Menurut Sofyan (2013) bahwa senyawa acetogenin ini larut dalam fraksi pelarut metanol 90%.

Penggunaan metanol sebagai pelarut ekstrak biji sirsak (*Annona muricata* L.) lebih baik dibandingkan pelarut lain karena metanol merupakan pelarut polar (Kardinan, 2002). Jika dibandingkan dengan air, metanol bersifat kurang polar tetapi metanol lebih mudah menguap sehingga ekstrak yang didapatkan dari biji sirsak lebih murni dibandingkan dengan air. Hasil penelitian Wardhana (2005) menyatakan bahwa ekstrak metanol biji srikaya terhadap mortalitas larva caplak *Boophilus microplus* mempunyai konsentrasi letal lebih rendah dibandingkan dengan air dan heksan.

[Type here]

Tabel 2. Populasi *Callosobruchus* spp. pada penyimpanan selama 1, 2 dan 3 bulan (ekor)

Penyimpanan selama 1 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	29,00	32,00	93,25	51,42 p
Biji	10,25	11,50	55,25	25,67 p
Rerata	19,63 j	21,75 j	74,25 k	38,54 x (-)
Kontrol				142,00 y
Penyimpanan selama 2 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	53,50 b	75,25 b	223,25 c	117,33
Biji	10,00 a	10,50 a	294,00 d	104,83
Rerata	31,75	42,88	258,63	111,08 x (+)
Kontrol				617,75 y
Penyimpanan selama 3 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	65,75 b	401,25 d	233,75 c	233,58
Biji	10,50 a	12,00 a	442,00 d	154,83
Rerata	38,13	206,63	337,88	194,21 x (+)
Kontrol				688,50 y

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom menunjukkan tidak ada beda nyata menurut DMRT 5% dan Uji Kontras Orthogonal. (-) tidak ada interaksi

Tingkat kerusakan benih kacang hijau selama penyimpanan berhubungan dengan susut bobot benih. Semakin tinggi kerusakan yang terjadi, maka susut bobot benih akan semakin besar. Susut bobot benih yang terjadi pada kontrol menunjukkan lebih tinggi dibandingkan dengan benih yang diperlakukan ekstrak biji maupun daun sirsak (Tabel 3.) Hal ini disebabkan karena kontrol tidak diberi ekstrak sirsak sehingga tidak

mengandung bahan aktif berupa asetogenin yang bersifat racun pada serangga sehingga menyebabkan populasi dapat berkembang cukup tinggi dan susut bobot benih juga tinggi. Susut bobot benih yang tinggi terjadi karena kebutuhan makan hama semakin tinggi. Disamping itu meningkatnya aktivitas dan jumlah hama akan menaikkan kelembaban di tempat penyimpanan, sehingga kandungan air benih menjadi semakin tinggi.

[Type here]

Tabel 3. Susut benih kacang hijau pada penyimpanan selama 1, 2 dan 3 bulan (%)

Penyimpanan selama 1 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	0,57 b	0,74 b	0,73 b	0,68
Biji	0,30 a	0,27 a	0,63 b	0,40
Rerata	0,44	0,51	0,68	0,54 x (+)
Kontrol				1,27 y

Penyimpanan selama 2 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	0,70 ab	1,24 b	4,09 c	2,01
Biji	0,36 a	0,46 a	7,35 d	2,72
Rerata	0,53	0,85	5,72	2,37 x (+)
Kontrol				10,74 y

Penyimpanan selama 3 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	1,37 a	13,49 b	1,62 a	5,49
Biji	0,47 a	0,86 a	8,97 b	3,43
Rerata	0,92	7,17	5,30	4,46 x (+)
Kontrol				15,23 y

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom menunjukkan tidak ada beda nyata menurut DMRT 5% dan Uji Kontras Orthogonal. (-) tidak ada interaksi

Daya Hantar Listrik (DHL) pada penyimpanan 1 dan 2 bulan menunjukkan bahwa perlakuan bagian tanaman sirsak dan macam pelarut organik tidak terdapat interaksi, tetapi untuk penyimpanan 3 bulan terdapat interaksi. Daya Hantar Listrik pada rerata perlakuan lebih rendah dibandingkan kontrol. Pada penyimpanan 1 dan 2 bulan

menunjukkan antar pelarut tidak berbeda nyata, demikian juga antara biji dan daun. Pada penyimpanan 3 bulan, DHL tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan serbuk biji sirsak dalam pelarut dietil-eter dan perlakuan serbuk daun sirsak dalam pelarut petroleum eter. Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 4.

[Type here]

Tabel 4. Daya Hantar Listrik (DHL) benih kacang hijau pada penyimpanan selama 1, 2 dan 3 bulan

Penyimpanan selama 1 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	1,7538	2,6775	1,9905	2,1406 p
Biji	1,5550	1,7483	1,9905	1,7646 p
Rerata	1,6544 j	2,2129 j	1,9905 j	1,9526 x (-)
Kontrol				2,0430 y

Penyimpanan selama 2 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	1,5783	1,4383	2,0130	1,6765 p
Biji	1,3100	1,5640	1,8245	1,5662 p
Rerata	1,4442 j	1,5012 j	1,9188 j	1,6213 x (-)
Kontrol				3,7000 y

Penyimpanan selama 3 bulan				
Bagian tanaman sirsak	Macam pelarut organik			Rerata
	Metanol	Petroleum eter	Dietel-eter	
Daun	1,3735 a	4,3650 c	1,7739 ab	2,5041
Biji	1,4810 ab	1,4635 a	4,4300 c	2,4582
Rerata	1,4273	2,9143	3,1019	2,4812 x (+)
Kontrol				5,4600 y

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom menunjukkan tidak ada beda nyata menurut DMRT 5% dan Uji Kontras Orthogonal. (-) tidak ada interaksi

Hasil Kromatografi Lapis Tipis senyawa alkaloid dari serbuk biji sirsak dalam pelarut metanol, dietil-eter dan petroleum eter menunjukkan bahwa serbuk biji sirsak dalam pelarut metanol didapatkan senyawa alkaloid lebih

banyak dibandingkan pelarut lain. Hal ini ditunjukkan dengan adanya spot warna yang sama dengan senyawa standar yaitu quinon sulfat. Hasil Kromatografi Lapis Tipis dapat dilihat pada Gambar 1.

[Type here]



DE ME PE S



DE ME PE S

Deteksi dengan Dragendorff

Keterangan: DE = Dietil-eter
ME = Metanol

Deteksi dengan Dragendorff
dan dilanjutkan dengan NaNO₂

PE = Petroleum eter
S = Pembanding Quinin Sulfat

Gambar 1. Kromatografi Lapis Tipis serbuk biji sirsak pada berbagai pelarut organik

Kesimpulan

- (1) Serbuk biji dan daun sirsak yang dilarutkan dalam pelarut organik mampu menekan perkembangan *Callosobruchus* spp. dibandingkan kontrol
- (2) Biji sirsak dalam pelarut metanol mampu menimbulkan mortalitas tertinggi dan menekan perkembangan populasi *Callosobruchus* spp, susut benih kacang hijau dan daya hantar listrik

Daftar Pustaka

- Anonim. 2010. Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian, diakses di www.sulsel.litbang.deptan.go.id/index
- Asmanizar, A. Djamin, A.B. Idris. 2012. Effect of Four Selected Plant Powder as Rice Grain Protectant Against *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). J. Sains Malaysiana 41(7) (2012):863-869

[Type here]

- Kardinan, A. 2002. Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. 80 hal.
- Mitsui, T., S.Atsunawa, K.Ohsawa, I.Yamamoto, T.Miyake and T.Umehara. 1991. Search for Insect Growth Regulators in Pesticides and the Future: Toxicological Studies of Risks and Benefits. Rev. Pestic. Toxicol. I.North Carolina State University. Raleigh.North Carolina.
- Pillay, P.P. 1935. On Anacardic Acid Part I. Anacardic Acid and Tetrahydroanacardic Acid. J. Indian Chem. Soc. 12:226-231.
- Sofyan, R. A. 2013. Pemisahan Acetogenin Pada Daun Sirsak Dengan Metode Kromatografi. http://www.crc.farmasi.ugm.ac.id/?page_id=2285, diakses 8 Mei 2013.
- Tohir, A.M. 2010. Teknik Ekstraksi dan Aplikasi beberapa Pestisida Nabati untuk Menurunkan Palatabilitas Ulat Grayak di Laboratorium. *Bulletin Teknik Pertanian* Vol 15:1:37-40.
- Wardana, 2005. Efektivitas Ekstrak Biji Srikaya pada pelarut metanol terhadap larva caplak.*Boophilus micro*. Diakses di <http://bbalitvet.litbang.deptan.go.id/eng/152.22.pdf>
- Pradana, P.Y., Suratmo & R. Retnowati. 2015. Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Turunan *Acetogenin* Dari Daun Sirsak (*Annona muricata*) Serta Uji Toksisitas. *Kimia Student Journal* 1(1): 798-804.