

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Ekstrak daun gamal dapat menekan serangan populasi hama *Callosobruchus chinensis* L. dan mampu menjaga mutu benih kedelai tetap baik selama penyimpanan empat bulan.
2. Pestisida nabati ekstrak daun gamal konsentrasi 20% mampu untuk mengendalikan hama *Callosobruchus chinensis* L. dan menjaga mutu benih tetap baik selama penyimpanan empat bulan.

B. Saran

Penulis berharap kajian lebih jauh mengenai konsentrasi ekstrak daun gamal untuk mengendalikan hama *Callosobruchus chinensis* L. maupun hama gudang penting lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M.M dan Ayda Krisnawati. 2007. Peluang perbaikan kualitas biji kedelai. *Prosiding. Risalah Seminar. 23 November 2008*. Penelitian dan Pengembangan Tanaman pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan : Bogor, 2007 : 216-230 pp.216-230.
- Adisarwanto, 2006. *Kedelai*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Astriani, D. dan W. Dinarto. 2010. Uji Toksisitas Beberapa Gulma Sebagai Pestisida Nabati Hama Bubuk Pada Penyimpanan Benih Jagung. *Jurnal Agrisains 1(2)* : 56-64.
- Badan Pusat Statistik. 2016. *Statistika Pertanian*. 2016. Pusat Data dan Informasi Pertanian.
- Bato, S. M., dan F. F. Sanches, 1998. *The Biology and Chemical Control of Callosobruchus Chinensis L.*, Phillipina.
- Dessy, P. 2013. *Teknologi Penyimpanan Pakan*. <http://portal.bangkabaratkab.go.id/id/informasi/teknologipenyimpananipakan>. Diakses 11 November 2017.
- Dinarto, W. 2010. Pengaruh Kadar Air Dan Wadah Simpan Terhadap Viabilitas Benih Kacang Hijau Dan Populasi Hama Kumbang Bubuk Kacang Hijau *Callosobruchus chinensis L. Jurnal AgriSains 1 (1)* 68-78.
- Duke, J. A. dan Wain, K.K. 1981. *Medicinal plants of the world*. Computer index with more than 85.000 entries. 3 vols.
- _____. 1983. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steuid. *Handbook of energy crops*. Unpublished. http://www.hort.purdue.edu/newcrop/dukeenergy/Gliricidia_sepium.html. (Diakses 13 Oktober 2016)
- Ekti. 2007. *Bahan Kimia Beracun*. <http://www.pemudaadvent.org/Fhome.asp?t=6056>. Diakses 21 Desember 2017.
- Elevitch, C. R. dan Francis, J. K. 2006. *Gliricidia sepium (Gliricidia) Fabaceae (legume family) Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*. <https://raskisimani.files.wordpress.com/2013/01/gliricidia-gliricidia.pdf> (Diakses 03 Mei 2017).
- Everist, S.L. 1974. *Non nitrogenous organic compounds*. Poisonous Plants of Australia. pp.39 – 42.

- Fahrezi, E.D. 2016. Efektivitas Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Kumbang *Callosobruchus chinensis* (coleopteran: Bruchus) Pada Benih Kacang Hijau (*Phascolus radiates.L.*) Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember
- Greaves, J. H. P. Dobie dan J. Bridge, 1998. *Storage in Pest Control in Tropical Grain Legumes* . College House, Wrights Lane, London.
- Harbone, J.B. 1982. Introduction to Ecological Biochemistry. Second Edition. Academic Press. New York: hlm.66-67
- Harahap, N. 2017. Pengaruh pemberian serbuk biji saga dan sekam padi pada penyimpanan benih kacang hijau terhadap pengendalian *Callosobruchus chinensis*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Agroindustri. Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta.
- Harinta, Y,W. 2013. Efektivitas tepung daun sirsak (*annona muricata*) untuk mengendalikan kumbang bubuk kedelai (*callosobruchus analis f.*) pada biji kedelai (*glycine max L.*). *Jurnal Agrovigor* volume 6 No. 2
- Harrington, J.F. 1972. *Seed Storage and Longevity*, in : *Seed Biology* vol. III. ed.by TT. Kozlowski. Academic Press. New York. London, hlm. 145-157.
- Irwan, A. W. (2006). Budidaya tanaman kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*). *Abstrak*. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinangor. <http://pustaka.unpad.ac.id>. Diakses 20 April 2017.
- ISTA. 2008. *International Rules for Seeds Testing Zurich*. Switzerland. 333 hlm.
- Justice, O. L. dan L. V. Bass. 2002. *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih* Terjemahan: Rennie. Rajawali Press, Jakarta.
- Kalshoven, L. G. E. 1987. *Pest of Crops In Indonesia*. Translated by P.A. Van Der Laan. PT. Ichtiar Baru. Van Hoeve, Jakarta.
- Kardinan, A. 2004. *Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta, 80p.
- Kardiyono 2008. Efektivitas abu sekam dan minyak goreng pada pengendalian hama gudang kacang hijau. *Jurnal Balai pengkajian Teknologi pertanian Banten*.
- Kartimi, 2015. Pemanfaatan Buah Bintaro sebagai Biopestisida dalam Penanggulangan Hama pada Tanaman Padi di Kawasan Pesisir Desa

Bandengan Kabupaten Cirebon. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015*. Malang, 21 Maret 2015.

- Kartasapoetra, A. G. 2003. *Teknologi Benih*. Cetakan keempat. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Kartono, 2004. Teknik Penyimpanan Benih Kedelai Varietas Wilis Pada Kadar Air dan Suhu Penyimpanan Yang Berbeda. *Buletin Tehnik Pertanian*, 9 (2):79-82.
- Low, L. K. dan Castagnoly, N. 1992. *Perubahan Metabolik Obat dan Senyawa Organik Sejenis* dalam buku teks Wilson dan Gisvold; *Kimia Farmasi dan Medisinal Organik*. Robert F. Doerge (editor). Edisi VII. Terjemahan: Achmad Mustofa Fatah. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Lu, F. C. 1994. *Toksikologi Dasar: Asas, Organ Sasaran dan Penilaian Resiko*. Edisi ke-2. Penerbit U.I.P. Hal 412.
- Mangoendihardjo, S., 1997. *Hama-Hama Tanaman Pertanian di Indonesia*. Yayasan Pembinaan Fakultas Pertanian. Universitas Gadjra Mada, Yogyakarta.
- Miswono. 2017. Pengaruh bubuk daun gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap *Callosobruchus chinensis* L. pada penyimpanan benih kacang hijau. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Agroindustri. Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta.
- Mugnisjah, W. Q. dan A. Setiawan, 1995. *Produksi Benih*. Penerbit Bumi Aksara Jakarta. Bekerjasama dengan Pusat antar Universitas-Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor.
- Murni, A., M. dan Zaubin, R. 1997. Pengendalian Pengaruh Buruk Pohon Gamal terhadap Pertumbuhan Gulma. *Jurnal Agrotropika*. 2(23): 1-16.
- Naim, R. 2004. *Senyawa Antimikroba Dari Tanaman*. <http://64.203.71.11/kompas-cetak/0409/15/sorotan/1265264.htm>. Diakses 21 Desember 2017.
- Nismah, Utami, N., dan Pratami, G.,D., 2011. Isolasi Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Air Serbuk Daun Gamal (*Gliricidia Maculata*) dan Uji Toksisitasnya terhadap Hama Kutu Putih Pepaya (*Paracoccus Marginatus*). *Prosiding Seminar Nasional dan Musyawarah Anggota 2011 Perhimpunan Entomologi Indonesia Cabang Bandung*, tanggal 16 – 17 Februari 2011.
- Purwanti, S. 2004. Kajian Suhu Ruang Terhadap Kualitas Benih Kedelai Hitam dan Kuning. *Jurnal Ilmu Pertanian* 11 (1):22-23.

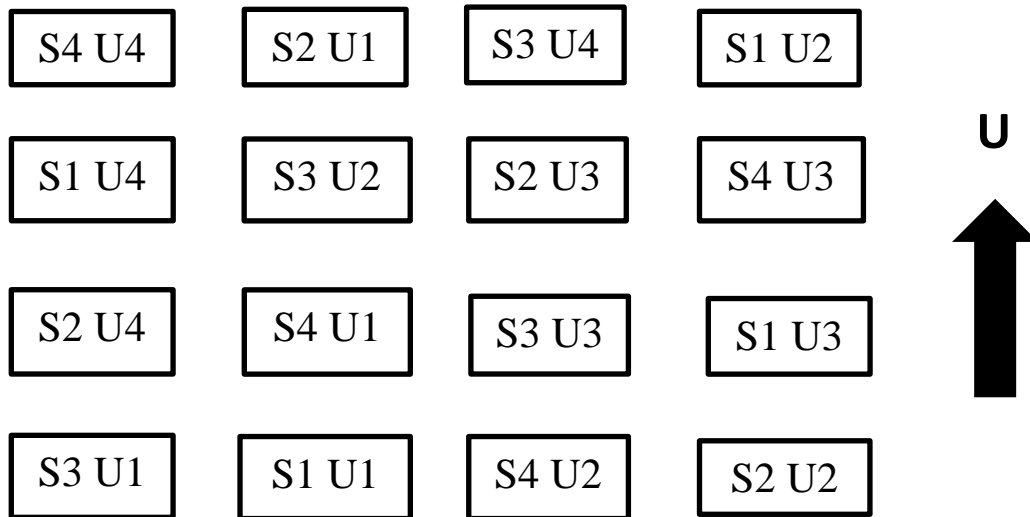
- Purwono dan Hartono, R. 2012. *Kacang Hijau*. Cetakan 3. Penebar Swadaya: Jakarta. 60 hlm.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Diterjemahkan oleh K. Padmawinata. ITB. Bandung.
- Rochmy, L.N. 2009. *Keracunan makanan*. <http://suara-muhammadiyah.com>. Kesehatan. Diakses 21 Desember 2016.
- Rukmana, R. dan Yuyun Y., 1996. *Kedelai Budidaya dan Pascapanen*. Kanisius, Yogyakarta.
- Rukmana, R., 2004. *Kacang Hijau: Budidaya dan Pascapanen*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sadjad, S. dkk. 1975. *Dasar-dasar Teknologi Benih*. Biro Penataran. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. PT. Grasindo. Jakarta. 144hal.
- Samsudin. 2008. *Azadirachtin Metabolit Skunder dari Tanaman Mimba sebagai Bahan Insektisida Botani*. Lembaga Pertanian Sehat.
- Sastrasupadi, A. 2000. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian*. Edisi revisi. Kanisius, Yogyakarta. Hlm 37-38.
- Sastrodihardjo. 1984. *Pengantar Entomologi Terapan*. Penerbit ITB. Bandung.
- Schumann, G.L. and Gleora J.D' Arcy. 2012. *Hungry planet, stories of plantd*. The American Phytopathological Society. St Paul, Minnesota, USA. 294 p.
- Setiawati, W., dkk. 2008. *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang. 203 halaman.
- Sinaga, R. (2009) Uji Efektivitas Pestisida Nabati Terhadap Hama Spodoptra litura (Lepidoptra: Noctuidae) pada Tanaman Tembakau (Nicotiana tabaccum L.). Skripsi. Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Slamet, M.S. 1997. Beberapa Aspek Biologi *C. chinensis* L. (Coleoptera:Bruchidae) pada lima Varietas Kacang Hijau dan Pengaruh yang Ditimbulkan Kumbang tersebut pada Mutu Benih, *Buletin Teknik Pertanian* 10(1):12-15.
- Sofia, D. 2007. Respon Tanaman Kedelai Pada Tanah Masam. *Skripsi* Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.

- Sudarmo, M., 1991. *Pengendalian Serangga Hama Sayuran dan Palawija*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sudirman, U. 2012. Pengaruh Pemberian Bahan Organik Terhadap Daya Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Berita Biologi* 11(3) : 401-410.
- Sutopo, L., 1993. *Teknologi Benih*. CV Rajawali Pers, Jakarta.
- Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih*. PT. Raja Grafindo Persada : Jakarta.
- Tatipata, A., P. dkk. 2004. Kajian Aspek Fisiologi Dan Biokimia Deteriorasi Benih Kedelai Dalam Penyimpanan. *Jurnal Ilmu Pertanian* 11 (2) : 76-87.
- Tukimin, S., dkk. 2000. Pengaruh ekstrak gaun gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap mortalitas kutu tembakau *Myzus persicae* Sulzer (*Homoptera: Aphididae*). *Jurnal Nusantara Kimia*. 2 (VII): Glover. Balittas. Litbang. Deptan
- Tukimin, S., W. dan Rizal, M. 2002. *Pengaruh Ekstrak Daun Gamal Terhadap (Gliricidia sepium) Terhadap Mortalitas Kutu Daun Kapas (Aphis gossypii) Glover*. Balittas. Litbang. Deptan.
- Wahyu, H.Y. 2013. Pengaruh Tepung Daun Sirsak (*Annona Muricata*) Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Kumbang *Callosobruchus Analis F.* Pada Biji Kedelai Dan Kacang Hijau. *Agin*. 17(1):67-77.
- Wirawan, B dan Sri, W. 2002. Memproduksi Benih Bersertifikat: *Padi, Jagung, Kedelai, Kacang Tanah, Kacang Hijau*. cetakan 1 - Jakarta: Penebar Swadaya, 2002. Halaman 76-92
- Yus, Y. 1996. Pengaruh ekstrak biji annona muricata L. Terhadap indek nutrisi, kelulushidupan, pertumbuhan, dan perkembangan larva heliothis (helicoverpa) armigera hubner. M.S. *Tesis*. Bandung: Indonesia: Institut Teknologi Bandung.
- Yudono, P. 2012. *Perbenihan Tanaman (Dasar Ilmu, Teknologi dan Pengelolaan)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Lampiran 1. Deskripsi varietas kedelai anjasmoro

Nama varietas	: Anjasmoro
Kategori	: Varietas unggul nasional (released variety)
SK	: 537/Kpts/TP.240/10/2001 tanggal 22 Oktober tahun 2001
Dilepas tahun	: 2001
Nomor galur	: MANSURIA 359-49-4
Tetua	: Seleksi massa dari populasi galurmurni MANSURIA
Potensi hasil	: 2,25- 2,03 ton/ha
Warna hipokotil	: Ungu
Warna epikotil	: Ungu
Warna daun	: Hijau
Warna bulu	: Putih
Warna bunga	: Ungu
Warna polong masak	: Coklat muda
Warna kulit biji	: Kuning
Warna hilum	: Kuning kecoklatan
Bentuk daun	: Oval
Ukuran daun	: Lebar
Perkecambahan	: 76-78%
Umur berbunga 50%	: 35,7-39,4 hari
Umur masak 80%	: 82,5-92,5 hari
Tinggi tanaman	: 64-68 cm
Tipe tanaman	: determinit
Bobot 100 butir	: 14,8-15,3 g
Kadar protein	: 41,78 – 42,05%
Kadar lemak	: 17,12 – 18,60%
Kadar pati	: 67,62 % basis kering
Ketahanan kerebahan	: Tahan rebah
Ketahanan karat daun	: Sedang
Ketahanan pecah polong	: Tahan
Pemulia	: Tkashi Canbuichi, Nagaaki Sekiya, Jamaludin M, Susanto, Darman M. Arsyad, Muchlis Adie

Lampiran 2. Layout penelitian



Gambar Tata Letak Penyimpanan Benih Kedelai

Keterangan :

S1 = Ekstrak daun gamal dengan konsentrasi 0%

S2 = Ekstrak daun gamal dengan konsentrasi 5%

S3 = Ekstrak daun gamal dengan konsentrasi 10%

S4 = Ekstrak daun gamal dengan konsentrasi 20%

Dengan konsentrasi X% didapat dari (gram) daun gamal / air sebagai pelarut (ml)

Lampiran 3. Sidik ragam populasi hama *C.chinensis*

- a. Analisis varians populasi total imago *C.chinensis* pada benih kedelai setelah 4 bulan penyimpanan

SV	Db	JK	KT	F Hitung	Ftabel
Perlakuan	3	215618,8	71872,92	4,18*	3,49
Error	12	206425	17202,08		
Total	15	422043,8			

Keterangan : * beda nyata ; ^{ns} tidak beda nyata ;

- b. Analisis varians jumlah imago mati *C.chinensis* pada benih kedelai setelah 4 bulan penyimpanan

SV	Db	JK	KT	F Hitung	Ftabel
Perlakuan	3	1,07	0,36	0,01 ^{ns}	3,49
Error	12	377,09	31,42		
Total	15	378,16			

Keterangan : * beda nyata ; ^{ns} tidak beda nyata ; koefisien keragaman 59,18%

- c. Analisis varians jumlah imago hidup *C.chinensis* pada benih kedelai setelah 4 bulan penyimpanan

SV	Db	JK	KT	F Hitung	Ftabel
Perlakuan	3	1,07	0,36	0,01 ^{ns}	3,49
Error	12	377,09	31,42		
Total	15	378,16			

Keterangan : * beda nyata ; ^{ns} tidak beda nyata ; koefisien keragaman 54,55%

- d. Analisis varians telur per unit percobaan benih kedelai setelah 4 bulan penyimpanan

SV	db	JK	KT	F Hitung	Ftabel
Perlakuan	3	761618,75	253872,92	4,45*	3,49
Error	12	684675	57056,25		
Total	15	1446293,75			

Keterangan : * beda nyata ; ^{ns} tidak beda nyata ;

- e. Analisis varians populasi larva pada benih kedelai setelah 4 bulan penyimpanan

SV	db	JK	KT	F Hitung	Ftabel
Perlakuan	3	368,75	122,92	1,20 ^{ns}	3,49
Error	12	1225,00	102,08		
Total	15	1593,75			

Keterangan : * beda nyata ; ^{ns} tidak beda nyata ;

- f. Analisis varians populasi pupa pada benih kedelai setelah 4 bulan penyimpanan

SV	db	JK	KT	F Hitung	Ftabel
Perlakuan	3	519	172,92	2,37 ^{ns}	3,49
Error	12	875	72,92		
Total	15	1394			

Keterangan : * beda nyata ; ^{ns} tidak beda nyata ;

Lampiran 4. Sidik ragam mutu benih kedelai

- a. Analisis varians persentase penyusutan bobot benih kedelai setelah 4 bulan penyimpanan benih

SV	db	JK	KT	F Hitung	Ftabel
Perlakuan	3	5,43	1,81	1,66 ^{ns}	3,49
Error	12	13,10	1,09		
Total	15	18,53			

Keterangan : * beda nyata ; ^{ns} tidak beda nyata ;

- b. Analisis varians kadar air benih kedelai setelah 4 bulan penyimpanan

SV	db	JK	KT	F Hitung	Ftabel
Perlakuan	3	0,30	0,10	2,73 ^{ns}	3,49
Error	12	0,44	0,04		
Total	15	0,73			

Keterangan : * beda nyata ; ^{ns} tidak beda nyata ;

- c. Analisis varians daya kecambah benih kedelai setelah 4 bulan penyimpanan

SV	db	JK	KT	F Hitung	Ftabel
Perlakuan	3	370,69	123,56	3,80*	3,49
Error	12	390,25	32,52		
Total	15	760,94			

Keterangan : * beda nyata ; ^{ns} tidak beda nyata ;

- d. Analisis varians daya hantar listrik benih kedelai setelah 4 bulan penyimpanan

SV	db	JK	KT	F Hitung	Ftabel
Perlakuan	3	444,58	148,19	0,09 ^{ns}	3,49
Error	12	19799,62	1649,97		
Total	15	20244,2			

Keterangan : * beda nyata ; ^{ns} tidak beda nyata ;

- e. Analisis varians indeks laju perkecambahan benih kedelai setelah 4 bulan penyimpanan

SV	db	JK	KT	F Hitung	Ftabel
Perlakuan	3	5,72	2,91	0,66 ^{ns}	3,49
Error	12	52,47	4,37		
Total	15	61,19			

Keterangan : * beda nyata ; ^{ns} tidak beda nyata ;

- f. Analisis varians waktu rata-rata berkecambah benih kedelai setelah 4 bulan penyimpanan

SV	db	JK	KT	F Hitung	Ftabel
Perlakuan	3	0,74	0,25	2,33 ^{ns}	3,49
Error	12	1,27	0,11		
Total	15	2,01			

Keterangan : * beda nyata ; ^{ns} tidak beda nyata ;

Lampiran 5. Pembuatan ekstrak larutan daun gamal



Gambar 2. Daun gamal



Gambar 3. Penjemuran atau kering anginkan daun gamal setelah dicuci



Gambar 4. Penumbukan daun gamal



Gambar 5. Penyimpanan ekstrak daun gamal selama 24 jam



Gambar 6. Penyaringan daun gamal

Lampiran 6. Uji Kontak dan PakanGambar 7. Uji kontak *C. chinensis* LGambar 8. Uji pakan *C. chinensis* L

Lampiran 7. Uji Utama



Gambar 9. Pengukuran kadar air awal



Gambar 10. Daya berkecambah awal



Gambar 11. Benih kedelai varietas anjasmoro



Gambar 12. Pembungkusan benih kedelai



Gambar 13. Investasi hama *C.chinensis* L



Gambar 14. Kemasan benih di sealer



Gambar 15. Ruang penyimpanan benih



Gambar 16. Pengukuran suhu dan kelembabn ruang penyimpanan benih

Lampiran 8. Pengamatan penelitian



Gambar 17. Pengamatan telur *C.chinensis* L



Gambar 18. Pengamatan larva dan pupa di dalam benih kedelai



Gambar 19. Pengamatan imago *C.chinensis* L



Gambar 20. Pupa dan larva dari *C.chinensis* L



Gambar 21. Pengovenan untuk kadar air dengan suhu 130°C selama 2,5 jam



Gambar 22. Pengukuran daya hantar listrik benih kedelai



Gambar 23. Pengukuran penyusutan bobot benih kedelai



Gambar 24. Daya berkecambah benih kedelai setelah penyimpanan empat bulan