

***Pengaruh Dosis Serbuk Serai (Cymbopogon Citratus) terhadap Perkembangan Serangga Hama Gudang (Callosobruchus Analis F.) pada Kedelai Hitam (Glycine Max L. Merrill) Varietas Detam-1***

Badrun Khoeroni<sup>1</sup>, Elly Roosma Ria<sup>2</sup>, dan Agus Surya<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Dapartemen Prodi Agroteknologi, Fakultas pertanian, Universitas Wiaya Mukti

<sup>3</sup>Alumni Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Winaya Mukti

Alamat Korespondensi : [badrunkhoeroni@gmail.com](mailto:badrunkhoeroni@gmail.com)

**ABSTRAK**

Kedelai merupakan komoditas pangan terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Untuk tetap mempertahankan produktivitas maka dilakukan pengendalian serangan serangga hama gudang dengan insektisida nabati yaitu pemanfaatan serbuk serai dapur. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan mengetahui efektivitas serbuk serai terhadap serangan hama gudang *C. analis* F. pada kedelai hitam varietas Detam-1 selama dalam proses pengamatan. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sindanglaya Kecamatan Tanjungsang Kabupaten Subang dengan ketinggian 700 meter dari permukaan laut. Percobaan dilaksanakan dari bulan Juli sampai dengan bulan September 2020. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan. Dosis serbuk serai yang digunakan adalah : A = 0 gram, B = 2 gram, C = 4 gram, D = 6 gram, E = 8 gram, dan F = 10 gram. Berdasarkan hasil dari percobaan menunjukkan serbuk serai berpengaruh terhadap mortalitas, jumlah telur, jumlah larva, jumlah pupa, dan jumlah imago *C. analis* F., serta persentase kerusakan biji, dan persentase bobot biji kedelai hitam varietas Detam-1. Dosis serbuk serai 8 gram memberikan pengaruh paling efektif dibanding dengan yang lain dalam mengendalikan serangan serangga hama gudang *C. analis* F. serta mampu mempertahankan kualitas mutu biji kedelai hitam varietas Detam-1. di penyimpanan.

Kata kunci: *Callosobruchus analis* F., Kacang Kedelai Hitam Varietas Detam-1, Serbuk Serai

**PENDAHULUAN**

Kedelai merupakan komoditas pangan penting ketiga setelah beras dan jagung di Indonesia. Pemanfaatan utama kedelai hitam adalah sebagai bahan baku pembuatan kecap, Kedelai hitam memiliki kandungan protein 40.4g/100g dan antioksidan yakni antosianin dan isoflavan. Kandungan total polifenol, flavonoid dan antosianin yang lebih tinggi daripada kedelai kuning, yakni masing-masing 6,13 mg/g ; 2,19 mg/g ; 0,65 mg/g.

Salah satu faktor rendahnya produktivitas kedelai hitam disebabkan serangan serangga hama mulai dari budidaya sampai ke pasca panen atau penyimpanan. Hama yang menyerang di

gudang salah satunya serangga hama *Callosobruchus analis* F. Kerusakan yang diakibatkan serangan *C. analis* F. dapat mencapai 79–98% yang berarti dapat menimbulkan kerugian yang cukup besar (Suyono, 1988).

Upaya pengendalian hama penghisap polong kedelai masih mengandalkan insektisida kimia karena praktis dan hasilnya cepat diketahui (Marwoto & Neering, 1992). Pemanfaatan senyawa sekunder pada tanaman sebagai bahan aktif pestisida di dasari pada fungsinya bagi tanaman yang secara alamiah digunakan untuk perlindungan dari serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Beberapa contoh

tanaman yang mempunyai senyawa sekunder yang telah diteliti efektif mengendalikan serangga hama gudang salah satunya tanaman serai. Serai termasuk tumbuhan yang mengandung minyak atsiri. Kandungan dari serai terutama minyak atsiri mengandung senyawa yang sangat kompleks, seperti komponen sitronelal 30%- 45%, geraniol 65%-90%, sitronelol 11%-15%, geraniol asetat 3%-8%, sitronelil asetat 2%-4%, sitral, kavikol, eugenol,

## BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan dengan metode eksperimen di Laboratorium. Percobaan ini dilaksanakan di Desa Sindanglaya, Kecamatan Tanjungsiang, Kabupaten Subang dengan ketinggian antara 700 meter dari permukaan laut. Percobaan dilaksanakan dari bulan Juli 2020 sampai dengan September 2020.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah kacang kedelai hitam varietas Detam-1 berasal dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) Malang, imago *C. analis* F, dan serbuk serai.

Alat yang digunakan adalah *thermometer*, stoples kaca, plastik transparan, karet gelang, label, timbangan digital, selang kecil (*respirator*), baki plastik, blender, pisau, spatula, saringan, alat tulis dan handphone.

Rancangan lingkungan yang digunakan dalam percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan 4 kali ulangan. perlakuan yang digunakan dalam percobaan ini adalah:

a1 = 0g serbuk serai/100g biji kedelai hitam

b2 = 2g serbuk serai/100g biji kedelai hitam

c3 = 4g serbuk serai/100g biji kedelai hitam

d4 = 6g serbuk serai/100g biji kedelai hitam

e5 = 8g serbuk serai/100g biji kedelai hitam

f6 = 10g serbuk serai/100g biji kedelai hitam

setiap perlakuan masing-masing diulang sebanyak 4 kali setiap unit stoples menggunakan 2 stoples sehingga jumlah keseluruhan 48 stoples.

elemol, kadinol, kadinen, vanilin, limonen, kamfen.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh dosis serbuk serai terhadap serangan serangga hama gudang *C. analis* F. pada kedelai hitam varietas Detam-1 selama dalam penyimpanan dan mendapatkan dosis yang efektif untuk mengendalikan serangan hama gudang *C. analis* F. pada kedelai hitam varietas Detam-1. selama penyimpanan

Respons yang diamati meliputi pengamatan penunjang dan pengamatan utama pengamatan penunjang adalah pengamatan yang datanya tidak dianalisis secara statistik yang berguna untuk mendukung pengamatan utama dan mampu menjelaskan reaksi hasil percobaan.

Sedangkan pengamatan utama adalah pengamatan yang datanya dianalisis secara statistika. Pengamatan utama diamati dengan cara pengukuran masing-masing karakteristik respons yang diamati adalah Persentase Mortalitas (%), Jumlah Telur (Butir), Jumlah Larva (Ekor), Jumlah Pupa (Ekor), Jumlah Imago (Ekor), Persentase Kerusakan Biji Kedelai Hitam (%), Presentasi Kehilangan Bobot Biji Kedelai Hitam(%).

Uji toksistas dengan bahan-bahan yaitu biji kedelai hitam dan serbuk serai kemudian biji kedelai hitam di timbang 100g per stoples dan serbuk berdasarkan dosis. Kemudian siapkan serangga 20 ekor per stoples. Pengujian dilaksanakn dengan memasukan biji dan serbuk serai kemudian di aduk hingga rata lalu masukan serangga uji *C analis* F.

Perbanyak serangga uji dengan mengupulkan imagi *C analis* F. dari biji kedelai yang terserang, kemudian di pelihara dalam stoples ukuran besar ditutup menggunakan plastik transparan dan diikat menggunakan karet.

Serbuk serai yang digunakan melalui pengeringan dahulu selama beberapa hari untuk mengurangi kadar air. Selama proses

pengeringan serai dibolak balik agar kering merata. Tempat *C. analis* F. adalah stoples kaca dengan tinggi 11.08 cm dan berdiameter 7.1 cm. mulut stoples ditutup menggunakan plastik bening dan diikat menggunakan karet gelang serta dilubangi sebagai tempat pertukaran udara.

Aplikasi dilaksanakan dengan memilih biji kedelai hitam yang bebas serangga hama tidak rusak atau berlubang, menimbang bobot biji keselai hitam awal 100g per stoples dan menghitung jumlah biji kedelai hitam awal pada 100g per stoples. Imago serangga hama *C. maculatus* F. sebanyak 20 ekor dimasukkan kedalam stoples dan dibiarkan selama satu hari. Masukkan 100g biji kedelai hitam dan serbuk serai sesuai dengan dosis dan aduk lalu masukan serangga uji kemudian tutup menggunakan plastic transparan kemudian diikat dengan karet gelang dan dilubangi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengamatan Penunjang

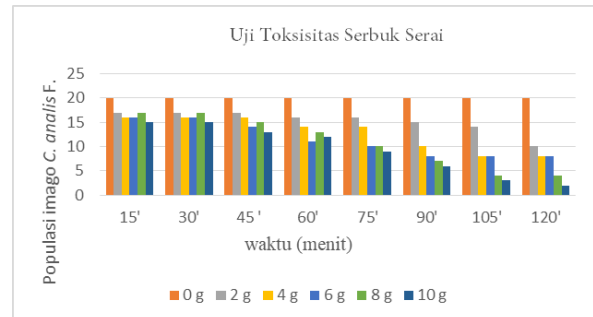
#### 1. Suhu dan Kelembaban

Berdasarkan hasil pengamatan menggunakan thermometer, suhu pada ruangan laboratorium percobaan didapat suhu dengan rata-rata 25,1oC (Lampiran 5), sedang untuk rata-rata kelembaban rata-ratanya adalah 67,80C (Lampiran 6). Suhu dan kelembaban pada percobaan ini sesuai dengan yang dibutuhkan serangga untuk perkembangbiakan serangga hama gudang dengan optimal yaitu dengan rata-rata suhu 24,4 oC - 27 oC dengan kelembaban 67,5% - 82,6%.

#### 2. Uji Toksisitas Serbuk Serai

Berdasarkan Gambar 4. hasil uji toksisitas serbuk serai menunjukkan bahwa semua perlakuan pada waktu 15 menit serangga *C. analis* F. sudah mengalami kematian, dibanding dengan perlakuan A (0 gram) tidak mengalami kematian. Untuk kematian 50% dari populasi serangga hama gudang pada perlakuan B (2 gram) terjadi di 120' (menit), untuk perlakuan C (4 gram) terjadi di 90', sedang untuk perlakuan D (6 gram), E (8 gram) F (10 gram) terjadi di 75'. Uji toksisitas serbuk serai

terhadap serangga hama gudang *C. analis* F. pada kacang kedelai hitam varietas Detam-1 diberikan perlakuan serbuk serai sesuai dosis, diamati setiap 15 menit sekali sampai waktu 120 menit. Peningkatan dosis serbuk serai menyebabkan terjadinya kematian terhadap serangga *C. analis* F. dikarenakan meningkatkan jumlah *sitronela* dan *geraniol* sehingga daya racun serbuk serai pada dosis tertinggi berdampak pada peningkatan kematian serangga *C. analis* F.



Gambar 4. Uji Toksisitas

### B. Pengamatan Utama

#### 1. Persentase Mortalitas Imago *C. analis* F.

Berdasarkan Tabel 2. umur pengamatan 5 HSA perlakuan D (6 gram), E (8 gram), dan F (10 gram) menunjukkan berbeda nyata terhadap perlakuan yang lain. Pada 10 HSA perlakuan A (0 gram) berbeda nyata terhadap semua perlakuan dan 15 HSA berbeda tidak nyata di setiap perlakuan. Pemberian serbuk serai terhadap mortalitas imago *C. analis* F. Pada kedelai hitam varietas Detam-1 menyebabkan kematian pada semua taraf perlakuan. Pada tiap perlakuan menunjukkan peningkatan seiring dengan bertambahnya dosis yang diuji.

Pada pengamatan 5 HSA sudah terlihat pengaruh perlakuan terhadap mortalitas imago *C. analis* F. terutama pada perlakuan F (10 gram) menunjukkan pengaruh paling besar dibanding dengan perlakuan yang lain. Hal ini dikarenakan adanya senyawa tertentu dalam serbuk serai tersebut. Kandungan yang terdapat pada serai adalah *sitronela* dan *geraniol* yang mempunyai sifat dehidrasi (*desiccant*) dan racun kontak, serangga yang terkena racun ini akan mati karena kekurangan cairan.

Pengaruh dosis serbuk serai terhadap persentase mortalitas imago *C. analis* F. pada kedelai hitam varietas Detam-1 terdapat pada Lampiran 7. Hasil uji disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Dosis Serbuk Serai terhadap Persentase Mortalitas Imago *C. analis* F. Pada Kedelai Hitam Varietas Detam-1

Perlakuan	Persentase Mortalitas Imago%					
	5 HSA		10 HSA		15 HSA	
A (0 gram)	30,63	a	41,50	a	100,00	a
B (2 gram)	38,75	b	58,63	b	100,00	a
C (4 gram)	55,63	c	60,00	b	100,00	a
D (6 gram)	48,13	d	59,88	b	100,00	a
E (8 gram)	58,75	d	60,00	b	100,00	a
F (10 gram)	66,25	d	60,00	b	100,00	a

Keterangan : Nilai rata – rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

## 2. Jumlah Telur

Tabel 3. Pengaruh Dosis Serbuk Serai terhadap Jumlah Telur *C. analis* F. pada Kedelai Hitam Varietas Detam – 1

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Telur <i>C. analis</i> F. (Butir)											
	5 HSA	10 HSA	15 HSA	20 HSA	25 HSA	30 HSA	35 HSA	40 HSA	45 HSA	50 HSA	55 HSA	60 HSA
A (0 gram)	275,88 d	303,88 d	327,25 d	367,00 e	382,25 d	411,38 d	455,88 e	846,13 e	497,50 e	615,50 e	795,38 e	1.148,25 d
B (0,2 gram)	230,62 cd	320,25 d	331,25 d	320,50 de	338,88 d	348,63 d	346,75 de	348,38 de	340,13 de	402,13 de	623,00 de	854,75 cd
C (0,4 gram)	194,88 c	246,25 cd	274,25 cd	278,13 cd	250,38 cd	280,0 cd	268,13 bc	275,00 c	286,63 bc	409,50 cd	515,63 de	847,25 cd
D (0,6 gram)	248,88 bc	200,38 bc	234,38 bc	249,25 bc	245,25 bc	273,13 bc	247,50 bc	243,63 bc	241,13 ab	290,75 bc	421,00 bc	627,00 bc
E (0,8 gram)	135,25 ab	154,33 a	196,25 a	236,00 ab	223,13 a	212,88 a	234,63 ab	224,63 a	232,75 a	286,50 a	308,13 a	521,75 ab
F (1,0 gram)	119,13 a	159,25 ab	196,50 ab	214,75a	224,13 ab	228,38 ab	226,25 a	235,38 ab	235,38 ab	305,25 ab	315,25 ab	459,75 a

Keterangan : Nilai rata – rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 3. pada pengamatan jumlah telur umur 5 HSA, 20 HSA, 35 HSA, 40 HSA, 45 HSA, dan 50 HSA perlakuan A (0 gram) berbeda nyata dengan terhadap perlakuan C (4 gram), D (6 gram), E (8 gram), dan F (10 gram) tetapi berbeda tidak nyata terhadap perlakuan B (2 gram). Untuk umur 10 HSA, 15 HSA, 25 HSA, 30 HSA, 55 HSA, dan 60 HSA perlakuan A (0 gram) berbeda nyata terhadap perlakuan D (6 gram), E (8 gram), dan F (10 gram) tetapi berbeda tidak nyata terhadap perlakuan A (0 gram) dan B (2 gram). Berdasarkan Tabel. 3 bahwa perlakuan A (0 gram) paling banyak terdapat telurnya dibanding dengan perlakuan yang lain yang menggunakan serbuk serai. Hal itu kemungkinan pemberian serbuk serai dapat menghambat

peletakan telur oleh imago betina pada permukaan kacang kedelai hitam karena serbuk serai tersebut sudah menempel pada permukaan kacang

### 3. Jumlah Larva, Pupa, Imago *C. analis* F.

Tabel 4. Pengaruh Dosis Serbuk Serai terhadap Jumlah Larva, Pupa dan Imago *C. analis* F. pada Kedelai Hitam Varietas Detam – 1 pada umur 60 HSA

Perlakuan	Rata -Rata Jumlah Larva, Pupa, dan Imago <i>C. analis</i> F. 60 HSA		
	$\Sigma$ Larva (ekor)	$\Sigma$ Pupa (ekor)	$\Sigma$ Imago (ekor)
A (0 gram)	4,88 c	2,88 c	84,75 b
B (2 gram)	4,13 bc	0,75 b	71,50 b
C (4 gram)	2,00 ab	0,13 a	59,75 a
D (6 gram)	2,13 a	0,25 bc	56,00 ab
E (8 gram)	1,63 a	0,00 a	48,75 a
F (10 gram)	1,25 a	0,00 a	40,50 a

Keterangan : Nilai rata – rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 4. pengamatan jumlah larva pada pengamatan 60 HSA menunjukan perlakuan A (0 gram) berbeda nyata terhadap semua perlakuan kecuali kepada perlakuan B (2 gram). Untuk pengamatan jumlah pupa perlakuan A (0 gram) berbeda nyata

terhadap perlakuan B (2 gram), C (4 gram), E (8 gram) dan F (10 gram) tetapi berbeda tidak nyata terhadap perlakuan D (6 gram). Pada pengamatan jumlah imago pada umur 60 HSA perlakuan C (4 gram), E (8 gram), F (10 gram) berbeda nyata dengan perlakuan A (0 gram) dan B (2 gram).

### 4. Persentase Kerusakan Biji Kedelai Hitam

Tabel 5. Pengaruh Dosis Serbuk Serai terhadap Persentase Kerusakan Biji pada Kedelai Hitam Varietas Detam - 1

Perlakuan	Rata-Rata Persentase Kerusakkan Biji Kedelai Hitam (%)
A (0 gram)	74,16 d
B (2 gram)	68,08 d
C (4 gram)	55,96 c
D (6 gram)	38,20 b
E (8 gram)	25,67 a
F (0 gram)	23,64 a

Keterangan : Nilai rata – rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 5. perlakuan E (8 gram), dan F (10 gram) berbeda nyata terhadap perlakuan A (0 gram), B (2 gram) C (4 gram), dan D (6 gram). Hal ini menunjukan bahwa semakin tinggi pemberian dosis serbuk serai dapur maka semakin kecil pula persentase kerusakan biji pada kedelai hitam varietas Detam-1, artinya pemberian serbuk serai dapur dapat menimalisir serangan serangga hama gudang *C. analis* F. pada

kedelai hitam varietas Detam-1. Kadir *et al.*, (2014) meneliti efektivitas daun serai sebagai insektisida nabati terhadap serangan hama kumbang bubuk jagung (*Sitophilus spp.*) Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan toples kaca memberikan pengaruh nyata terhadap persentase mortalitas hama sebesar 51,7%, persentase efektivitas sebesar 51%, dan jumlah turunan pertama 81 ekor.

## 5. Persentase Kehilangan Bobot

Tabel 6. Pengaruh Dosis Serbuk Serai terhadap Persentase Kehilangan Bobot pada Kedelai Hitam Varietas Detam - 1

Perlakuan	Rata-Rata Persentase Kehilangan bobot Biji Kedelai Hitam (%)
A (0 gram)	83,03 d
B (2 gram)	76,53 c
C (4 gram)	69,74 c
D (6 gram)	67,20 b
E (8 gram)	39,21 a
F (0 gram)	30,41 a

Keterangan : Nilai rata – rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 6. perlakuan A (0 gram) menunjukkan berbeda nyata terhadap semua perlakuan yang diberikan serbuk serai. Hali ini membuktikan bahwa dosis serbuk serai dapat menekan kehilangan bobot pada kacang kedelai hitam varietas Detam-1 dari serangan serangga hama gudang. Serai mempunyai senyawa sitronelal yang mempunyai sifat racun dehidrasi (*desiccant*). Racun tersebut merupakan racun kontak yang dapat mengakibatkan kematian akibat dari kekurangan cairan secara terus menerus (Abdillah, 2001).

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Dari hasil percobaan yang dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Serbuk serai berpengaruh terhadap mortalitas, jumlah telur, jumlah larva, jumlah pupa, dan jumlah imago *C. analis* F., serta persentase kerusakan biji, dan persentase bobot biji kedelai hitam varietas Detam-1
2. Dosis serbuk serai 8 gram memberikan pengaruh paling efektif dibanding dengan yang lain dalam mengendalikan serangan serangga hama gudang *C. analis* F. serta mampu mempertahankan kualitas mutu biji kedelai hitam varietas Detam-1. di penyimpanan.

#### Saran

Untuk mempertahankan kualitas mutu benih pada kacang kedelai hitam varietas Detam-1 selama dalam penyimpanan maka disarankan menggunakan dosis 8 gram/100 gram biji kacang kedelai hitam varietas Detam-1 karena paling efektif mengendalikan serangan serangga hama gudang *C. analis* F. selama penyimpanan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto. 2008. Budidaya Kedelai Tropika. Penebar Swadaya, Jakarta
- Adisarwanto, T. 2010. Strategi Peningkatan Produksi Kedelai Sebagai Upaya Untuk Memenuhi Kebutuhan didalam Negeri dan Mengurangi Impor. Pengembangan Inovasi Pertanian 3(4): 3 9–33.
- Aldillah. R. 2015. Proyeksi Produksi dan Konsumsi Kedelai Indonesia. JEKT. 8 (1): 9-23.
- Anita, Elly Roosma Ria, dan Lia. 2018. Pengaruh dosis serbuk cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap Perkembangan Serangga Hama Gudang (*Callosobruchus analis* F.) pada kedelai hitam (*Glycine max* L. Merril) varietas Detam-1

- Astuti, M., Meliala, A., Dalais, F.S., dan Wahlqvist. 2008. Tempe a Nutritionus and Healthy Food from Indonesia. Asia pacific J Clin Nutr, 9(4) 322-325.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2008. Inovasi Teknologi Pertanian. www.litbang.pertanian.go.id. Diakses 3 Juni 2020.
- Balai Penelitian Kacang – Kacangan dan Umbi – Umbian. 2008. Deskripsi Varietas Unggul Kacang – Kacangan Dan Umbi – Umbian. Balitkabi Malang.
- Balai Penelitian Kacang – Kacangan dan Umbi – Umbian. 2009. Prospek Kedelai Hitam.Varietas.Detam-1.dan.Detam-2.
- Balai Pengolahan Alih Teknologi Pertanian. 2018. Kedelai Varietas Detam-1. www.bpatp.litbang.pertanian.go.id/ind/. Diakses tanggal 3 Juni 2020.
- Biomedika, J., Culex, L., Instar, I. I. I., Kesehatan, F. I., Setia, U., Surakarta, B., Let, J., Sutoyo, J., & Tengah, J. (2019). Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanolik Daun Serai Wangi ( *Cymbopogon nardus* L .) terhadap Larva Culex sp .ypti yang dilakukan oleh S. *Jurnal Biomedika*, 12(02), 237–243.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2013. Proyeksi Penduduk Indonesia 2010-2035. BPS. Jakarta.
- Data Monografi Desa Sindanglaya. 2020
- Esra, L., Kardhinata E. dan Harso, R. 2013. Respons Pertumbuhan dan Reproduksi Beberarapa Varietas Kedelai Hitam (Glycine max L.) Berdasarkan Ukuran Biji. *Jurnal agroteknologi*, 1(3):440-452.
- Adisarwanto. 2008. Budidaya Kedelai Tropika. Penebar Swadaya, Jakarta
- Adisarwanto, T. 2010. Strategi Peningkatan Produksi Kedelai Sebagai Upaya Untuk Memenuhi Kebutuhan didalam Negeri dan Mengurangi Impor. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 3(4): 3 9–33.
- Aldillah. R. 2015. Proyeksi Produksi dan Konsumsi Kedelai Indonesia. *JEKT*. 8 (1): 9-23.
- Anita, Elly Roosma Ria, dan Lia. 2018. Pengaruh dosis serbuk cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap Perkembangan Serangga Hama Gudang (*Callosobruchus analis* F.) pada kedelai hitam (*Glycine max* L. Merrill) varietas Detam-1
- Astuti, M., Meliala, A., Dalais, F.S., dan Wahlqvist. 2008. Tempe a Nutritionus and Healthy Food from Indonesia. Asia pacific J Clin Nutr, 9(4) 322-325.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2008. Inovasi Teknologi Pertanian. www.litbang.pertanian.go.id. Diakses 3 Juni 2020.
- Balai Penelitian Kacang – Kacangan dan Umbi – Umbian. 2008. Deskripsi Varietas Unggul Kacang – Kacangan Dan Umbi – Umbian. Balitkabi Malang.
- Balai Penelitian Kacang – Kacangan dan Umbi – Umbian. 2009. Prospek Kedelai Hitam.Varietas.Detam-1.dan.Detam-2.
- Balai Pengolahan Alih Teknologi Pertanian. 2018. Kedelai Varietas Detam-1. www.bpatp.litbang.pertanian.go.id/ind/. Diakses tanggal 3 Juni 2020.
- Biomedika, J., Culex, L., Instar, I. I. I., Kesehatan, F. I., Setia, U., Surakarta, B., Let, J., Sutoyo, J., & Tengah, J. (2019). Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanolik Daun Serai Wangi ( *Cymbopogon nardus* L .) terhadap Larva Culex sp .ypti yang dilakukan oleh S. *Jurnal Biomedika*, 12(02), 237–243.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2013. Proyeksi Penduduk Indonesia 2010-2035. BPS.

- Jakarta.
- Data Monografi Desa Sindanglaya. 2020
- Esra, L., Kardhinata E. dan Harso, R. 2013. Respons Pertumbuhan dan Reproduksi Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*Glycine max L.*) Berdasarkan Ukuran Biji. *Jurnal agroteknologi*, 1(3):440-452.
- Fawwaz, M., Muliadi, D. S., & Muflihunna, A. 2017. Kedelai Hitam (*Glycine Soja*) Terhidrolisis Sebagai Sumber Flavonoid Total. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(1), 194–198. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i1.227>
- Ghulamahdi, M. S. H. dan M. (2019). Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Hitam dengan Pemberian Jenis Biomassa dan Dosis Pemupukan Kalsium pada Budidaya Jenuh Air di Lahan Pasang Surut. *Bul. Agrohorti*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Grainge, M. and S. Ahmed. 1985. *Handbook of Plants with Pest-Control Properties*. John Wiley & Sons, New York-Chichester-Brisbane-Toronto Singapore. pp. 99-153.
- Guenther, E. 1990. *Minyak Atsiri Jilid 3*, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hendrival, H., Latifah, L., & Nisa, A. (2013). Efikasi Beberapa Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Pengisap Polong di Pertanaman Kedelai. 17(1), 18–27.
- Herminanto, Nurtiati, dan D.M. Kristianti. 2010. Potensi Daun Sereh Untuk Mengendalikan Hama *Collosobruchus analis* F. Pada kedelai dalam penyimpanan. *Jurnal Agrivigor* 3(1): 19-27.
- Hidayat, M., Kurnia, D., Sujatno, M., Sutadipura N., dan Setiawan. 2010. Perbandingan Kandungan Makronutrisi dan Isoflavon dari Kedelai Detam-1 dan Wilis Serta Potensinya dalam Menurunkan Berat Badan. *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*, 12[1] : 5-13.
- Iis Istikomah. 2018. *Tinjauan Pustaka Kedelai Hitam UNIMUS Semarang*. <http://repository.unimus.ac.id/1682/3/14.%20BAB%20II.pdf>. Di akses 7 Juli 2020.
- Isnaini, M., Pane, E. R., & Wiridianti, S. (2015). Pengujian Beberapa Jenis Insektisida Nabati Terhadap Kutu Beras (*Sitophilus oryzae L.*). *Jurnal Biota*, 1(1), 1–8.
- Kadir, N.N., R. Iswati, dan F. Datau. 2014. Uji efektivitas sereh (*Cymbopogon citratus*) sebagai Insektisida Nabati Dalam Menekan Serangan Hama Kutu Jagung (*Sitophilus zeamais*) Pada Beberapa Wadah Penyimpanan. *Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo*. <http://kim.ung.ac.id>. [25 Pebruari 2016].
- Kardinan A. 2001. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasinya*. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Martono B, Endang H, dan Laba U. 2004. *Plasma Nutfah Insektisida Nabati*. Balai Penelitian Rempah dan Obat. *Jurnal. Perkembangan Teknologi TRO Vol. XVI. No. 1*.
- Marwoto & Neering, K.E. 1992. Pengendalian Hama Kedelai Dengan Insektisida Berdasarkan Pemantauan. 59–65. Dalam: Marwoto, Saleh, N., Sunardi, & Winarto, A (editor). *Risalah Lokakarya Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kedelai*, M 8– A 99 . B Penelitian Tanaman Pangan, Malang.
- Mueller. 2012. Asupan Kedelai dan Resiko Diabetes Mellitus tipe 2 di China Singaputa. *Eur J nutr.*; 51(8): 1022-40.



- Muhammad Faza Roiyan. Cut Mulyan2.Maria Heviyanti. 2018. Efektivitas Beberapa Insektisida Nabati Terhadap Hama Ulat Api (*Setora Nitens*, Walker) pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*, Jacq). Prosiding Seminar Nasional Pertanian dan Perikanan (2018) Vol 1:134-142
- Pranata. 1982. Metode Pendugaan Susut Karena Serangga. Coaching Pengendalian Hama Gudang.Cisarua, Bogor.
- Peraturan Pemerintah.1995. Perlindungan Tanaman Dilaksanakan Melalui Sistem Pengendalian\_Hama\_Terpadu\_Pasal\_3. <http://perundangan.pertanian.go.id/admin/file/PP.No.6.1995.PerindunganTanaman.pdf>
- Prakash A & Rao J. 1997. Botanical Pesticides in Agriculture. Lewis Publishers, Boca Raton.
- Pusdatin (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian). 2015. Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Kedelai. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Sastiawan, A.,. 2014. Efektivitas Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Larvasida Pada Larva Nyamuk *Aedes Sp* Instar Iii/Iv, Jakarta: Universitas Islam Negeri
- Saenong, M. S. (2017). Tumbuhan Indonesia Potensial Sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus spp.*). Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, 35(3), 131. <https://doi.org/10.21082/jp3.v35n3.2016.p131-142>
- Sri Utami Ningsih dan Denai Wahyuni. (2016). Efektifitas Ekstrak Serai (*Cymbopogon Nardus*) Sebagai Insektisida Alami dalam Mengendalikan Semut Hitam (*Dolichoderus thoracicus*) secara penyemprotan. *al-tamimi kesmas*, 5(3), 319–323. <https://doi.org/10.7868/s0869565216210155>
- Suganda dan Sugiarto. 1994. Rancangan Percobaan Teoro dan Aplikasi Andi Offest. Yogyakarta.
- Suyono. 1988. Interaksi *Callosobruchus analis* F. (*Coleoptera : Brichidae*) dan Biji Kedelai dari Berbagai Varietas. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor. 5 hal.
- Suyono. 1988. Penurunan Daya Kecambah Kedelai Akibat Serangan Kumbang *Callosobruchus analis* F. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.
- Syakir, M. 2011. Status Penelitian Pestisida Nabati. Seminar Nasional Pestisida Nabati. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor.
- UMY.2020. Tinjauan Pustaka Hama Gudang Kedelai. *Callosobruchus analis* F. <http://repository.umi.ac.id/bitstream/handle/123456789/17367/BAB%20II.pdf?sequence=&isAllowed=y>
- Utomo, S. A., & Purnamasari, R. T. (2017). Pemanfaatan Kompos Kotoran Ayam Untuk Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine soya Benth*). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 1(1), 22–27.
- Wikipedia.2020. Serai. [https://id.wikipedia.org/wiki/Serai\\_wangi](https://id.wikipedia.org/wiki/Serai_wangi) Diakses 20 Mei 2020
- Wiranto, Siswanto, Luluk dan Sondang suriati. (2016). Efektivitas Beberapa Jenis Tanaman Obat dan Aromatik Sebagai Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan *Diconocoris Hewetti* Dist (Hemiptera;