**UJI EFEKTIVITAS BIOPESTISIDA DAUN PANDAN WANGI TERHADAP PENGENDALIAN *CALLOSOBRUCHUS CHINENSIS* L. PADA PENYIMPANAN BENIH KACANG HIJAU**

**Pipit Restu Wijayanti**

Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Agroindustri

Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753 Telp: 0274-6498212 Fax: 0274-6498213

*Email:* [pipitrestuwijay@gmail.com](mailto:pipitrestuwijay@gmail.com)

**ABSTRAK**

Kacang hijau merupakan salah satu komoditas tanaman penting yang rentan terhadap serangan hama *C. chinensis* selama penyimpanan. Kerusakan akibat serangan *C. chinensis* mencapai 70%. Daun pandan wangi merupakan tanaman yang potensial untuk dikembangkan sebagai sumber bahan baku industri pestisida nabati untuk mengendalikan *C. chinensis*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas biopestisida daun pandan wangi terhadap mortalitas *C. chinensis* dan mempertahankan mutu benih kacang hijau dan mengetahui konsentrasi terbaik untuk mengendalikan *C. chinensis* dalam penyimpanan benih kacang hijau. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Agronomi Universitas Mercu Buana Yogyakarta pada bulan September – Desember 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 4 ulangan. Perlakuan yang diujikan yaitu kontrol, 0%, 20%, 20%, 40%, 60%, dan 80%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun pandan wangi sebagai biopestisida mempunyai toksisitas pakan, daya repelensi, dan dapat menekan populasi hama *C. chinensis* dan mampu mempertahankan mutu benih kacang hijau pada penyimpanan selama tiga bulan. Perlakuan ekstrak daun pandan wangi konsentrasi 80% mampu menekan populasi *C. chinensis* dan mempertahankan mutu benih kacang hijau.

Kata kunci : benih kacang hijau, *Callosobruchus chinensis* L, daun pandan wangi

***ABSTRACT***

*Mung bean are one of the most important plant commodities vulnerable to C. chinensis thes attack during storage. The damage caused by C. chinensis attack reached 70%. Pandan leaves are a potential plant to be developed as a source of raw materials for the botanical pesticide industry to control C. chinensis. This research aims to determine the effectiveness of the pandan leaves biopesticide against the mortality of C. chinensis and maintains the quality of mung beans seeds and knows the best concentrations to control C. chinensis in the storage of mung beans seeds. The study was conducted in the Agronomy Laboratory of Mercu Buana University of Yogyakarta in September – December 2019. The study used the Completely Randomized Design (CRD) with a single factor with 4 replications so it gained 24 experiments. The tested treatment was control, 0%, 20%, 20%, 40%, 60%, and 80%. The results showed that pandan leaves extract as a biopesticide has mortality in feed toxicity, repellent power, and can suppress the pest population of C. chinensis and was able to maintain the quality of mung beans seeds in storage for three months, treatment of pandan leaves extract concentration of 80% could reduce population of C. chinensis and maintain the quality of mung beans seeds.*

*Keywords: mung beans, Callosobruchus chinensis L, fragrant pandan leaf*

**PENDAHULUAN**

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan komoditas tanaman penting di Indonesia yang mudah ditemui dan digunakan sebagai bahan pangan yang banyak mengandung protein, berguna sebagai bahan baku industri dan bahan ternak. Produksi kacang hijau nasional fluktuasi dari tahun 2011-2015 yaitu 341.342 ton, 284.257 ton, 204.670 ton, 244.589 ton, dan 271.463 ton pada tahun 2015 sedangkan produksi kacang hijau pada tahun 2019 diproyeksikan mencapai 309.400 ton (Badan Pusat Statistik, 2016). Permasalahan yang sering timbul di gudang penyimpanan yaitu serangan hama gudang *C. chinensis*. Sama seperti pendapat Rioardi (2009) salah satu serangan hama yang sangat potensial merusak biji kacang-kacangan di gudang adalah *C. chinensis*. Menurut Sari dkk., (2013) *C. chinensis* mulai menyerang biji sejak di lapangan sampai tempat penyimpanan. Kehilangan hasil akibat serangan *C. chinensis* mencapai 70%. Mengingat besarnya persentase kerusakan yang ditimbulkan oleh serangga *C. chinensis* maka perlu dilakukan pengendalian.

Pengendalian serangan hama biasa dilakukan dengan menggunakan pestisida kimia sintetik. Hal ini karena pestisida ini mempunyai cara kerja yang relatif cepat dalam menekan populasi hama sehingga dapat menekan kerugian hasil akibat serangan hama, lebih efektif dalam memberantas hama dan mudah didapatkan dipasaran. Namun penggunaan pestisida kimia secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama akan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Untuk itu sebagai pengganti pestisida kimia sintetik digunakan bahan alami yang dimanfaatkan sebagai pestisida nabati atau biopestisida. Saat ini belum banyak petani yang menjadikan pestisida nabati sebagai penangkal dan pengendali hama dan penyakit untuk tujuan mempertahankan produksi. Pestisida nabati tidak terlalu beracun seperti pestisida kimia sehingga aman untuk lingkungan (Kartimi, 2015). Sampai saat ini pengujian yang telah dilakukan terhadap beberapa jenis tumbuhan penghasil insektisida nabati yang efektif mengendalikan *C. chinensis* adalah *Cheysanthemum cinerariaefolium* Trev*., Pachyrrhizus crosus* Urban*, Vitex trifolia* Linn*., Cymbopogan nardus* L*., Allium sativum* L*., Derrris eliptica* Benth*, Gloriosa superba* Linn*., Annona squamosa* Linn*.,* dan *Aglaia odorata* L(Kardinan, 2004).

Daun pandan wangi termasuk tanaman yang potensial untuk dikembangkan sebagai sumber bahan baku industri pestisida nabati, karena mengandung berbagai komponen. Menurut Mardalena (2009) pandan wangi memiliki senyawa metabolik sekunder yang merupakan suatu senyawa kimia pertahanan yang dihasilkan oleh tumbuhan di dalam jaringan tumbuhannya, senyawa tersebut bersifat toksik dan berfungsi sebagai alat perlindungan diri dari gangguan pesaingnya (hama). Penggunaan ekstrak daun pandan wangi diharapkan dapat menjadi salah satu jawaban permecahan dalam upaya pengendalian serangan hama di gudang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas biopestisida daun pandan wangi terhadap mortalitas *C. chinensis* dan mempertahankan mutu benih kacang hijau dan mengetahui konsentrasi terbaik untuk mengendalikan *C. chinensis* dalam penyimpanan benih kacang hijau.

**BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agronomi Program Studi Agroteknologi Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai dengan bulan Desember 2019.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah bak plastik, nampan plastik, toples, plastik dengan ketebalan 0,5 mm, blender, pinset, kuas, timbangan digital, pisau, kain saring, batang pengaduk, *hand counter*, *beaker glass* 100 ml, *sealer*, oven, kertas koran, kamera *handphone*, olfaktometer, corong kaca, dan *stopwatch*.

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang hijau varietas Vima 1 yang diperoleh dari UPTD Balai Pengembangan Perbenihan Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPPTPH) Jalan Yogyakarta – Wonosari Km 33 Gading Playen Gunung Kidul Yogyakarta, daun pandan wangi, imago *C. chinensis,* air, etanol 96%, dan pasir.

Penelitian ini merupakan percobaan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan konsentrasi biopestisida daun pandan wangi, dan setiap perlakuan diulang 4 kali sehingga diperoleh 24 percobaan. Perlakuan yang diujikan yaitu P1 = kontrol, P2 = 0%, P3 = 20%, P4 = 40%, P5 = 60%, P6 = 80%.

Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan taraf konsentrasi dari ekstrak daun pandan wangi. Ekstrak daun pandan wangi yang digunakan untuk uji pendahuluan adalah 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100% dan kontrol. Pengujian dilakukan dengan cara ekstrak daun pandan wangi segar sebelumnya dihaluskan dan dilarutkan dengan etanol. Kemudian didiamkan selama 24 jam untuk disaring. Sebanyak 20 ekor imago *C. chinensis* dimasukkan kedalam plastik yang sudah berisi 20 gram benih kacang hijau. Pengujian diulang sebanyak dua kali pada tiap konsentrasi, kemudian kematian diamati setiap 4 jam sekali selama 24 jam untuk uji toksisitas kontak dan diamati tiap hari selama 7 hari. Pada uji utama sama dengan uji pendahuluan, serta hama yang digunakan masih sama sebanyak 20 ekor imago hanya saja benih yang digunakan sebanyak 200 gram. Konsentrasi yang digunakan ditentukan berdasarkan hasil uji pendahuluan.

Berdasarkan hasil uji pendahuluan konsentrasi ekstrak daun pandan wangi tidak menyebabkan toksisitas kontak hanya menyebabkan toksisitas pakan pada konsentrasi 80% sudah menyebabkan kematian 100%. Sehingga konsentrasi daun pandan wangi yang digunakan pada uji utama yaitu 0%, 20%, 40%, 60%, 80% dan kontrol. Variabel pengamatan yaitu populasi hama *C. chinensis*, uji toksisitas pakan, daya repelensi, persentase bobot bubuk, persentase susut bobot benih, kadar air benih, daya berkecambah benih, dan waktu rata-rata berkecambah benih. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji F pada taraf 5% dan jika uji F menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Uji Toksisitas Pakan**

Tingkat mortalitas hama *C. chinensis* pada uji pakan ditunjukkan pada Tabel 1. Mortalitas hama terbaik terdapat pada perlakuan ekstrak daun pandan wangi dengan konsentrasi 80%. Pada analisis probit diperoleh nilai LC50 untuk uji pakan sebesar 24,9233 %. Semakin rendah nilai LC50 menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun pandan wangi yang digunakan semakin bersifat toksik terhadap hama *C. chinensis*. Semakin kecil nilai LC50 menunjukkan bahwa formulasi ekstrak daun pandan wangi yang digunakan semakin bersifat toksik terhadap hama *C. chinensis*. Efek toksik yang ditimbulkan oleh ekstrak daun pandan wangi berasal dari bahan aktif yang terkandung didalamnya. Ekstrak daun pandan wangi memiliki daya toksisitas yang cukup tinggi terhadap hama *C. chinensis*, sehingga mampu mematikan hama *C. chinensis* mencapai 90% pada konsentrasi 80%. Hal ini dikarenakan senyawa aromatik yang ada dalam minyak atsiri dari ekstrak daun pandan wangi sehingga tidak disukai oleh hama *C. chinensis*. Selain itu, kovikol merupakan salah satu senyawa turunan fenol dari minyak atsiri ekstrak daun pandan wangi memiliki daya insektisida 5 kali lebih kuat dibandingkan *piperazinephosphate* dan dapat menjadi toksik jika konsentrasinya tinggi (Mayasari, 2016).

Tabel 1. Mortalitas imago *C. chinensis* dalam uji toksisitas pakan pada uji utama dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun pandan wangi setelah 7 hari

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (%)** | **Rerata mortalitas pakan (%)** |
| Kontrol | 0,33 c |
| 0 | 9,385 bc |
| 20 | 36,22 abc |
| 40 | 68,4425 ab |
| 60 | 70,91 a |
| 80 | 90 a |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan’s* pada taraf 5%

**Populasi Hama**

Dari data yang telah dianalisis memperlihatkan bahwa ekstrak daun pandan wangi memiliki pengaruh nyata terhadap populasi imago, jumlah telur, larva dan pupa (Tabel 2). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun pandan wangi pada konsentrasi 80% pada benih kacang hijau menyebabkan persentase imago hidup, jumlah imago total, jumlah telur, larva dan pupa hama *C. chinensis* yang paling rendah. Pada persentase imago mati tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi 80%. Menurut Dalimartha (2009) daun pandan wangi mengandung alkaloid, saponin, flavonoida. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 80% merupakan konsentrasi yang paling efektif menekan populasi hama *C. chinensis* dan menghambat perkembangan hama tersebut. Hal tersebut diduga disebabkan karena senyawa kimia flavonoid yang berfungsi sebagai racun syaraf. Flavonoid dapat bekerja sebagai inhibitor yang kuat pada proses pernapasan. Selain itu kandungan saponin dan polifenol dalam suatu ekstrak tanaman dapat bekerja sebagai racun perut dan racun pernapasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah telur pada konsentrasi 0% dan kontrol lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena adanya kemampuan sebagai racun perut dan mampu menyebabkan terganggunya sistem kerja syaraf pusat dan mendegradasi membran sel telur untuk masuk ke dalam sel dan merusak sel telur yang disebabkan oleh perlakuan biopestisida daun pandan wangi yang memiliki kandungan senyawa kimia yang bersifat toksik seperti senyawa alkaloid. Sehingga telur yang diproduksi oleh imago *C. chinensis* akan menurun jumlahnya.

Tabel 2. Purata populasi imago *C. chinensis* pada penyimpanan benih kacang hijau pada berbagai konsentrasi ekstrak daun pandan wangi setelah penyimpanan selama tiga bulan

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsetrasi ekstrak daun pandan wangi**  **(%)** | **Imago** | | | **Telur** | **Larva** | **Pupa** |
| **Hidup (%)** | **Mati (%)** | **Total** |
| **Kontrol** | 54,755 a | 45,2225 d | 120,5 a | 296,75 a | 23,5 ab | 18,75 a |
| **0** | 53,9275 a | 48,3175 d | 101,75 a | 282 a | 28,5 ab | 8,75 b |
| **20** | 13,2575 b | 86,7375 bc | 46,75 bc | 205,5 b | 14,25 abc | 4,5 bc |
| **40** | 20,62 bc | 79,37 c | 63,25 b | 172,25 b | 9,25 bc | 0,75 bc |
| **60** | 5,7 cd | 94,2975 ab | 37,75 bc | 205 b | 18,25 ab | 4,25 bc |
| **80** | 0 d | 100 a | 20 c | 0 c | 0 c | 0 c |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan’s* pada taraf 5%

**Daya Repelensi**

Pada Tabel 3. menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun pandan wangi dengan konsentrasi 80% memiliki daya repelensi (daya tolak hama) yang tinggi terhadap benih kacang hijau yang telah diberikan perlakuan. Hal tersebut disebabkan karena ekstrak daun pandan wangi mengandung minyak atsiri yang disebut *eugeol*. *Eugeol* dapat digunakan sebagai fungisida, bakterisida, nematisida dan insektisida (Kurniawati, 2017). Sedangkan menurut Guzman dan Siemonsma, 1999) campuran dari senyawa minyak atsiri yang memiliki aroma yang khas tersebut bersifat repelen sehingga mengakibatkan banyaknya hama gudang *C. chinensis* yang lebih memilih ke perlakuan kontrol sehingga menghasilkan tingkat penolakan yang semakin tinggi.

Tabel 3. Purata daya repelensi *C. chinensis* pada penyimpanan benih kacang hijau dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun pandan wangi setelah penyimpanan selama tiga bulan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (%)** | **Rerata perlakuan** | |
| **Kontrol (%)** | **Daya Repelensi (%)** |
| 0 | 45 a | 55 q |
| 20 | 20 a | 80 p |
| 40 | 17,5 a | 82,5 p |
| 60 | 22,5 a | 77,5 p |
| 80 | 13,75 b | 86,25 p |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%

**Persentase Bobot Bubuk dan Persentase Susut Bobot**

Pada Tabel 4 dan 5 menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun pandan wangi dengan konsentrasi 80% merupakan konsentrasi yang paling efektif untuk menekan persentase bubuk dan persentase susut bobot benih kacang hijau selama tiga bulan penyimpanan. Hal tersebut dapat ditinjau dari hasil analisis populasi hama, pada konsentrasi 80% mampu menekan populasi hama yang ada. Sehingga kemampuan ekstrak daun pandan wangi dalam menekan populasi hama memberikan efek pada persentase bobot bubuk dan persentase susut bobot yang semakin rendah. Besarnya kerusakan yang ditimbulkan pada benih kacang hijau berhubungan erat dengan kepadatan populasi hama *C. chinensis*. Kerusakan biji jagung akibat serangan *S. zeamais* dapat mencapai 45,91% (Surtikanti dan Suherman, 2003). Serangan *S. zeamais* mengakibatkan terjadinya kerusakan biji dan penyusutan bobot benih pada penyimpanan benih jagung selama 3 bulan (Dinarto dan Astriani, 2008).

Tabel 4. Persentase bobot bubuk pada penyimpanan benih kacang hijau dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun pandan wangi setelah penyimpanan selama tiga bulan

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (%)** | **Rerata persentase bobot bubuk (%)** |
| **Kontrol** | 0,063 a |
| **0** | 0,04075 ab |
| **20** | 0,03175 bc |
| **40** | 0,01825 cd |
| **60** | 0,01375 d |
| **80** | 0,00625 d |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan’s* pada taraf 5%

Tabel 5. Persentase penyusutan bobot benih kacang hijau setelah dilakukan penyimpanan selama tiga bulan dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun pandan wangi

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (%)** | **Rerata persentase susut bobot (%)** |
| **Kontrol** | 0,11575 a |
| **0** | 0,04575 b |
| **20** | 0,03675 b |
| **40** | 0,04475 b |
| **60** | 0,031 b |
| **80** | 0,016 b |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan’s* pada taraf 5%

**Kadar Air**

Berdasarkan analisis sidik ragam kadar air benih yang disajikan pada Tabel 6. dapat diketahui bahwa data kadar air menunjukkan tidak adanya beda nyata pada kadar air awal sebelum penyimpanan maupun kadar air setelah penyimpanan selama tiga bulan. Pada semua perlakuan mengalami kenaikan kadar air benih setelah penyimpanan selama tiga bulan (Tabel 6). Kadar air pada benih kacang hijau masih dapat terjaga karena populasi hama *C. chinensis* dapat ditekan sehingga kelembaban lingkungan sekitar dapat terjaga dari hasil pencemaran ekskresi dan respirasi hama *C. chinensis.* Dengan demikian kadar air benih dapat terjaga dan proses kemunduran benih dapat diperlambat. Pada kadar air rendah aktivitas enzim terutama enzim respirasi dapat ditekan. Kematian sel-sel merismatis dan menurunnya cadangan makanan serta degradasi enzim dapat diperlambat sehingga viabilitas benih masih tinggi. Benih kacang hijau memiliki sifat ortodoks, dimana benih ini dapat disimpan lama jika digunakan wadah simpan yang kedap udara dan disimpan didalam ruangan yang bersuhu rendah. Pada benih ortodoks kehilangan viabilitas benih sangat dipengaruhi oleh laju respirasi. Justice dan Bass (2002) mengungkapkan bahwa respirasi dapat terjadi pada saat penyimpanan benih bila ada enzim-enzim, baik yang memiliki fungsi umum, semakin lama proses respirasi ini terjadi, maka akan semakin banyak pula cadangan makanan benih yang digunakan.

Tabel 6. Kadar air benih kacang hijau setelah penyimpanan selama tiga bulan dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun pandan wangi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (%)** | **Rerata kadar air (%)** | |
| **Awal** | **Akhir** |
| **Kontrol** | 10,4575 a | 10,575 a |
| **0** | 10,0575 a | 10,6525 a |
| **20** | 10,605 a | 10,875 a |
| **40** | 10,6275 a | 10,45 a |
| **60** | 10,275 a | 10,425 a |
| **80** | 10,375 a | 10,625 a |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan’s* pada taraf 5%

**Daya Berkecambah**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun pandan wangi tidak berbeda nyata pada daya berkecambah benih. Pada perlakuan kontrol dan konsentrasi 80% menunjukkan daya berkecambah yang paling rendah yaitu < 92% dibandingkan pada konsentrasi 0%, 20%, 40% dan 60% dengan daya berkecambah yang lebih tinggi yaitu <94% (Tabel 7). Hal ini dapat menunjukkan bahwa adanya penurunan tingkat viabilitas benih. Penurunan daya berkecambah ini dapat dilihat dari banyaknya benih yang tidak berkecambah dengan baik pada saat pengujian. Semakin banyak benih yang tidak berkecambah maka semakin rendah nilai daya berkecambah benih kacang hijau. Meskipun daya berkecambah menurun tetapi benih kacang hijau tersebut masih bermutu baik. Hal ini dikarenakan benih kacang hijau dapat dikatakan bermutu apabila daya berkecambahnya masih diatas nilai minimal yaitu 80%. Sesuai dengan pernyataan Balitkabi (2019) standar mutu benih di laboratorium yang telah ditetapkan dalam Kepmentan No.991/2018 mensyaratkan daya berkecambah benih (DB) minimal untuk semua kelas benih adalah 80%, dengan kadar air (KA) maksimal 11%.

Tabel 8. Daya berkecambah benih kacang hijau setelah penyimpanan selama tiga bulan dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun pandan wangi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (%)** | **Rerata daya berkecambah (%)** | |
| **Awal** | **Akhir** |
| **Kontrol** | 98 a | 90 a |
| **0** | 98,5 a | 95 a |
| **20** | 100 a | 94 a |
| **40** | 96,5 a | 95 a |
| **60** | 97,5 a | 95 a |
| **80** | 99,5 a | 95,5 a |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan’s* pada taraf 5%

**Rata-rata Waktu Berkecambah**

Pada hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun pandan wangi pada variabel waktu rata-rata berkecambah benih kacang hijau setelah penyimpanan lebih lama daripada benih yang tidak diberi perlakuan ekstrak daun pandan wangi (Tabel 11). Hal tersebut disebabkan karena selama penyimpanan benih akan mengalami kemunduran, proses kemunduran benih selama periode simpan terjadi secara alami dan berkaitan dengan waktu, sedangkan kemunduran fisiologis disebabkan oleh faktor lingkungan. Penurunan kualitas benih kacang hijau ini merupakan hal yang biasa/wajar dan bersifat tidak dapat balik (*irreversible*) akibat perubahan fisiologis yang disebabkan oleh faktor dalam. Teknologi benih hanya bisa mengontrol pada keadaan lingkungan, supaya benih dapat dipertahankan selama mungkin. Hal ini karena adanya molekul air dan oksigen dalam benih ketika disimpan tidak diikuti proses pertumbuhan. Perombakan bahan cadangan makanan dalam benih terjadi tetapi energi yang dihasilkan tidak dimanfaatkan untuk proses translokasi dan sintesa biomassa melainkan terbuang sia-sia. Sehingga terjadilah proses deteriorasi/kemunduran ketika waktu benih disimpan selama tiga bulan. Hal ini berarti bahwa semakin lama benih disimpan, maka benih akan mengalami kemunduran dan dapat dipercepat laju kemundurannya oleh kondisi lingkungan penyimpanan. Proses kemunduran benih tidak dapat dihindari tetapi dapat diperlambat laju kemundurannya. Penyimpanan dengan suhu tinggi juga dapat membahayakan dan mengakibatkan kerusakan pada benih, karena akan memperbesar terjadinya penguapan zat cair dari dalam benih, hingga benih akan kehilangan daya imbibisi dan kemampuan untuk berkecambah (Sutopo, 2004).

Tabel 10. Purata waktu berkecambah benih kacang hijau setelah penyimpanan selama tiga bulan dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun pandan wangi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (%)** | **Rerata waktu berkecambah (Hari)** | |
| **Awal** | **Akhir** |
| **Kontrol** | 2.7375 a | 2.5075 a |
| **0** | 2.495 a | 2.4875 a |
| **20** | 2.68 a | 2.62 a |
| **40** | 2.685 a | 2.51 a |
| **60** | 2.4375 a | 2.5625 a |
| **80** | 2.525 a | 2.5775 a |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan’s* pada taraf 5%

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa efektivitas biopestisida ekstrak daun pandan wangi mempunyai toksisitas pakan, daya repelensi, selain itu juga dapat menekan populasi hama *C. chinensis*. dan mempunyai nilai LC50 pada uji pakan sebesar 24,9233% terhadap hama *C. chinensis*. Perlakuan biopestisida ekstrak daun pandan wangi konsentrasi 80% memberikan pengaruh terbaik dalam mengendalikan hama *C. chinensis* dan mampu menjaga mutu benih yaitu dengan mempertahankan rata-rata waktu berkecambah, serta dapat meminimalkan susut bobot benih dan bobot bubuk benih kacang hijau.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Pada kesempatan ini penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah dengan baik. Tentunya penulis tidak lepas dari bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Dian Astriani, S.P., M. P. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi.
2. Ir. Wafit Dinarto, M. Si. Selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan kepada penulis.
3. Kedua orang tua Bapak Supardal dan Ibu Rokhwiyatun dan juga Kakak tercinta Puput Restu Wijayanto terimakasih atas segala kasih sayang dengan sepenuh hati selalu memberikan doa, semangat, motivasi serta nasehat-nasehat dengan penuh keikhlasan.
4. Serta semua pihak yang telah memberikan doa dan dorongan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan makalah ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi Kacang Hijau Nasional 2011-2015. <https://www.bps.go.id/> ( Diakses pada 28 Maret 2019).

Balitkabi. 2019. Kualitas Mutu Benih Kacang Hijau Selama Penyimpanan. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/infotek/kualitas-mutu-benih-kacang-hijau-selama-penyimpanan/> (Diakses pada 27 Desember 2019).

Dalimartha, S. 2009. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 1. Jakarta: Trubus Agriwidya

Dinarto, W. Dan D. Astriani. 2008. Pengaruh Wadah Penyimpanan dan Kadar Air terhadap Kualitas Benih Jagung dan Populasi Hama Kumbang Bubuk (*Sitophilus zeamais* Motsch). Proseeding Seminar Ilmiah Komunikasi Hasil-hasil Penelitian. 27 Agustus 2005. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Hal 168-175.

Guzman CC and Siemosma SS. 1999. Plant Resources Of South-East Asia, Spices No.13. Bogor.

Justice, O. L. dan L. N. Bass. 2002. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Kardinan, A. 2004. Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi. Jakarta: Penebar Swadaya. hlm. 29.

Kartimi 2015. Pemanfaatan Buah Bintaro sebagai Biopestisida dan Penanggulangan Hama pada Tanaman Padi di Kawasan Pesisir Desa Bandengan Kabupaten Cirebon. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2015.

Kurniawati Enda. 2017. Uji Repelensi dari Serbuk Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) Terhadap Kutu Beras (*Sitophilus Oryzae* L.) Dan Sumbangsihnya Pada materi Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Di Kelas VIII SMP/MTs. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Fatah. Palembang.

Mardalena ML. 2009. Efektivitas Ekstrak Daun Nimba Sebagai Ovisida Nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung.

Mayasari, E. 2016. Uji Efektivitas Pengendalian Hama Kutu Beras (*Sitophylus oryzae* L) Dengan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amarillyfolius*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.

Rioardi. 2009. Ordo – Ordo Serangga. Kanisius. Yogyakarta.

Sari, P. M., Pangestiningsih, Y., dan Oemry, S., 2013. Pengaruh Insektisida Botani Berbentuk Serbuk Biji terhadap Hama Kumbang *Callosobruchus Chinensis* L. (Coleoptera: Bruchidae) pada Benih Kacang Hijau. Jurnal Online Agroekoteknologi. 1 (4): 1-9.

Surtikanti dan O. Suherman. 2003. Reaksi 52 galur/varietas jagung terhadap serangan kumbang bubuk. Berita Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan 26: 3−4.

Sutopo, L. 2004. Teknologi Benih. CV Rajawali Pers. Jakarta.