**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN BENIH DAN DOSIS FORMULASI CNSL UNTUK *SEED TREATMENT* TERHADAP *SITOPHILUS ZEAMAIS* DAN VIABILITAS BENIH JAGUNG**

EFFECT OF SEED STORAGE DURATION AND DOSAGE OF CNSL FORMULATION FOR *SEED TREATMENT* ON *SITOPHILUS ZEAMAIS* AND CORN SEED VIABILITY

**Nur Widiastiwi1\*, Dian Astriani2, dan Wafit Dinarto3**

1Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

2,3Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

\*)Email : widiastiwi1908@gmail.com

***ABSTRACT***

*S.zeamais is a warehouse pest that attacks corn seeds in a warehouse. Sitophilus zeamais pest control generally uses chemical pesticides which cause many negative impacts, one of them is environmental pollution. So a safe alternative is needed to control, one of them was using CNSL (Cashew Nut Shell Liquid) botanical pesticide. This studyan aimd to determine the effect of combination CNSL dosage formulations and storage duration that can control the best viability of corn seeds. This research had been from July to November 2019 in the Agronomy Laboratory, Faculty of Agroindustry, Mercu Buana University of Yogyakarta. This research was a factorial experiment arranged in a completely randomized design (CRD), the first factor was a dosage of CNSL (Cashew Nut Shell Liquid) consisting of 4 levels, namely 0 ml / kg of seed, 25 ml / kg of seed, 50 ml / kg of seed and 75 ml / kg of seeds. The second factor was the storage duration which consisted of 2 levels, namely 2 and 4 months. The results showed that there was no interaction between the dosage of CNSL formulation and storage time for the pest S.zeamais, but there was an interaction to the germination of corn seeds. The CNSL dose of 75 ml / kg was able to control pests and reduce the amount of damaged seed, but all CNSL formulations are able to maintain seed quality just until second month.*

***Keyword****s: Corn seeds, CNSL dosage, seed storage duration, Sitophilus zeamais*

1. **PENDAHULUAN**

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu bahan pangan pokok potensial dan menjadi salah satu komoditis penting. Pemanfaatannya dapat untuk pangan, pakan ataupun industri. Tahun 2020 produksi jagung diramalkan meningkat 0.30% atau sebesar 30.59 juta ton. Tahun 2021 produksi diramalkan meningkat 0.96% atau sebesar 30.88 juta ton, tahun 2022 dan 2023 juga meningkat masing-masing 1.08% dan 0.02% atau menjadi sebesar 31.21 juta ton dan 31.22 juta ton. Sedangkan jumlah penggunaan jagung untuk benih sekitar 119.46 ton (KEMENTAN, 2018). Sehingga diperkirakan konsumsi jagung pada tahun tahun berikutnya juga akan terus mengalami peningkatan. Oleh karena itu diperlukan usaha untuk lebih meningkatakan produksi jagung.

Jagung merupakan produk pertanian yang bersifat musiman, sehingga perlu penyimpanan agar musim tanam berikutnya dapat tersedia bahan tanam atau benih. Penyimpanan benih merupakan bagian penting dari usaha memproduksi benih bermutu. Meskipun usaha produksi benih sejak tanam sampai pengelolaan pasca panen dilakukan dengan baik tetapi apabila penyimpanan benih dilakukan dengan tidak benar atau pada lingkungan yang tidak baik akan menurunkan mutu benih secara cepat. Penyimpanan benih atau kelompok benih (lot benih) diharapkan dapat mempertahankan kualitas benih dalam kurun waktu tertentu sesuai dengan lamanya penyimpanan.

Faktor yang dapat menyebabkan kerusakan dan kehilangan hasil jagung selama penyimpanan adalah serangan hama gudang *Sitophilus* spp. Hama ini merupakan hama gudang utama di Indonesia yang menyerang biji jagung sejak di pertanaman sebelum panen sampai biji jagung di tempat penyimpanan. Akibatnya sejumlah besar benih jagung tidak berguna setiap tahunnya (Surtikanti,2004).

Saenong (2005) mengatakan tingkat kerusakan yang ditimbulkan kumbang bubuk dapat mencapai di atas 50%. Bahkan biji rusak mencapai 100% bila disimpan selama enam bulan di daerah tropis. Serangan *Sitophilus spp*. juga menyebabkan penurunan daya berkecambah benih jagung hingga tinggal 43% pada lama penyimpanan benih tiga bulan (Dinarto dan Astriani, 2008).

Mengingat kerusakan yang diakibatkan oleh *S.zeamais* maka perlu usaha pengendalian hama ini. Selama ini usaha untuk melindungi benih menggunakan pestisida kimia banyak menimbulkan dampak negatif. Salah satu masalah yang ditimbulkan yaitu pencemaran lingkungan. Pestisida adalah racun yang dapat mempengaruhi kehidupan organisme bukan sasaran sehingga penggunaannya harus didasarkan atas pertimbangan ekologis yang sangat bijaksana. Oleh karena itu diperlukan pengganti pestisida yang ramah lingkungan, Salah satu alternatif pilihannya adalah penggunaan pestisida nabati. Pestisida nabati adalah salah satu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan (Anugeraheni dan Brotodjojo, 2002).

Salah satu pestisida nabati yang digunakan untuk menanggulangi hama bubuk *S. Zeamais* adalah formulasi dari kulit biji mete yang diekstraksi dan menghasilkan CNSL (*Chasew Nut Shell Liquid*) sebagai formulasi insektisida seed treatment. Senyawa CNSL merupakan cairan kental berwarna coklat tua hasil ekstraksi dari kulit biji jambu mete. Kandungan CNSL pada kulit biji jambu mete adalah 30-35%, komponen utama penyusun CNSL terdiri atas senyawa asam anakardat, kardanol dan kardol, dimana senyawa tersebut merupakan senyawa fenol alami (Cardolite Corporation, 2005). Lebih lanjut Simpen (2008) mengatakan, CNSL mengandung asam anakardat 90% dan kardol 10%. Asam anakardat merupakan racun bagi hama yang bersifat racun kontak yang dapat menimbulkan kematian bagi hama dan menghambat penetasan telur.

Aplikasi CNSL sebagai *seed treatment* benih jagung untuk mengendalikan hama *S. zeamais*. menggunaakan 100 ml/kg dan adapula yang menggunakan 50 ml/kg. Keduanya menunjukkan hasil yang efektif (Astriani, 2013). Namun belum ada kajian tentang dosis CNSL yang paling efektif dan efisien. Sehingga diperlukan pengujian tentang dosis formulasi CNSL yang tepat, untuk menanggulangi hama dan mempertahankan kualitas benih selama proses penyimpanan. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan uji penyimpanan benih jagung yang telah di *seed treatment* dengan berbagai dosis formulasi CNSL.

1. **Rumusan Masalah**

Bagaimana kombinasi dosis formulasi CNSL dengan variasi lama penyimpanan yang terbaik dalam pengendalian *Sitophilus zeamais* dan mempertahankan viabilitas benih jagung

1. **Tujuan**
2. Mengetahui interaksi antara dosis formulasi CNSL dan lama penyimpanan benih jagung
3. Mengetahui kombinasi dosis formulasi CNSL dan lama penyimpanan yang dapat mengendalikan *S.zeamais* dan mempertahankan viabilitas benih jagung paling baik
4. **Manfaat**
5. Memberikan informasi terkait pengendalian hama gudang  *Sitophilus zeamais* pada jagung
6. Memberikan informasi terkait manfaat formulasi CNSL yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati

**III. MATERI DAN METODE**

1. **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Agronomi Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakata. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai November 2019.

1. **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah plastik kapasitas 200 gram dengan ketebalan 0,8 mm, sealer, timbangan, botol kaca 100 ml, botol kaca 50 ml, corong, gelas ukur 10 ml, pipet ukur 1 ml, batang penggaduk, kuas, beker glass 100 ml, cawan petri, thermohygrometer, bak pengecambah, desikator, kamera dan oven.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung varietas Bisma yang diperoleh dari UPTD Balai Pengembangan Perbenihan Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPPTPH) Jalan Yogyakarta-Wonosari Km.33 Gading Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta. Imago *S.zeamais*, CNSL hasil ekstraksi mekanis, metanol, air, CH3COOH, Fuchsin Acid ,aquades dan pasir.

1. **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL). Faktor pertama adalah dosis formulasi CNSL yang terdiri atas 4 aras yaitu 0 ; 25 ; 50 dan 75 ml/kg (x ml/kg artinya x ml formulasi CNSL per kg benih jagung ). Faktor kedua adalah lama penyimpanan yang terdiri dari 2 aras

yaitu 2 dan 4 bulan. Maka diperoleh 8 perlakuan dan setiap perlakuan diulang 4 kali, sehingga terdapat 32 unit perlakuan.

Kombinasi perlakuan dari penelitian ini :

D0P2 = dosis CNSL 0 ml/kg dengan lama penyimpanan 2 bulan

D0P4 = dosis CNSL 0 ml/kg dengan lama penyimpanan 4 bulan

D25P2 = dosis CNSL 25 ml/kg dengan lama penyimpanan 2 bulan

D25P4 = dosis CNSL 25 ml/kg dengan lama penyimpanan 4 bulan

D50P2 = dosis CNSL 50 ml/kg dengan lama penyimpanan 2 bulan

D50P4 = dosis CNSL 50 ml/kg dengan lama penyimpanan 4 bulan

D75P2 = dosis CNSL 75 ml/kg dengan lama penyimpanan 2 bulan

D75P4 = dosis CNSL 75 ml/kg dengan lama penyimpanan 4 bulan

 **IV. HASIL PEMBAHASAN**

1. **Hasil**

Variabel yang dianalisis pada penelitian ini adalah populasi imago, larva pupa, telur, kadar air, daya kecambah dan rata-rata waktu berkecambah benih jagung

1. **Populasi *S.zeamais***

Hasil analisis sidik ragam pada variable populasi *S. zeamais* menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan dosis formulasi CNSL dan lama penyimpanan.

Tabel 1. Populasi *S.zeamais* (Imago total, imago hidup, imago mati, larva, pupa dan telur) pada benih jagung dengan berbagai dosis formulasi CNSL dan lama penyimpanan

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan |   | Imago | Larva | Pupa | Telur |
| Perlakuan Dosis CNSL (ml/kg) | Total | Hidup | Mati |
| 0 | 23.75 **c** | 9.25 **a** | 16.38 **c** | 24.63 **a** | 9.86 **a** | 916.43**a** |
| 25 | 30.13 **b** | 10.25 **a** | 19.88 **b** | 19.74 **a** | 4.83 **a** | 687.04**a** |
| 50 | 31.00 **a** | 9.00 **a** | 22.00**ab** | 4.90 **a** | 0.00 **a** | 498.34**a** |
| 75 | 26.25 **b** | 3.38 **b** | 22.88 **a** | 9.71 **a** | 0.00 **a** | 426.46**a** |
| Lama Penyimpanan (bulan) |   |   |   |   |   |   |
| 2 | 23.25 **q** | 6.06 **q** | 17.56 **q** | 12.26 **p** | 2.45 **p** | 424.66**q** |
| 4 | 32.31 **p** | 9.88 **p** | 23.00 **p** | 17.23 **p** | 4.90 **p** | 839.48**p** |
|  | (-) | (-) | (-) | (-) | (-) | (-) |

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

(-) tidak terjadi interaksi

1. **Prosentase Penyusutan Bobot Benih Jagung**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan dosis formulasi CNSL dan lama penyimpanan.

Tabel 2. Prosentase penyusutan bobot benih jagung pada berbagai dosis CNSL dan lama penyimpanan.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Perlakuan | Lama Penyimpanan (Bulan) | Purata(%) |
| Dosis CNSL (ml/kg) | 2(%) | 4(%) |
| 0 | 0.17 | 0.33 | 0.25 **a** |
| 25 | 0.11 | 0.38 | 0.25 **a** |
| 50 | 0.08 | 0.38 | 0.23 **a** |
| 75 | 0.04 | 0.16 | 0.10 **a** |
| Purata | 0.10**q** | 0.31**p** |  (-) |

Keterangan : nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%,

1. **Prosentase Penyusutan Jumlah Benih**

Hasil analisis dengan sidik ragam pada penyusutan jumlah benih menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan dosis CNSL dengan lama penyimpanan benih. Perlakuan dosis CNSL dan lama penyimpanan memberikan pengaruh nyata terhadap presentase penyusutan jumlah benih.

Tabel 3. Prosentse penyusutan jumlahbenih jagung pada berbagai dosis CNSL dan lama penyimpanan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Lama Penyimpanan (Bulan) |   | Purata |
| Dosis CNSL (ml/kg) | 2 | 4 |   |
| 0 | 1.45 | 1.91 | 1.68 **a** |
|  25 | 0.47 | 1.86 | 1.17 **b** |
| 50 | 0.32 | 1.69 | 1.01 **bc** |
| 75 | 0.22 | 1.26 | 0.74 **c** |
| Purata | 0.62**q** | 1.68**p** |  (-) |

Keterangan : nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%,

 (-) tidak terjadi interaksi

1. **Daya Berkecambah**

Hasil analisi sidik ragam daya berkecambah benih jagung menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan dosis CNSL dan lama penyimpanan.

Tabel 4. Daya berkecambah (%) benih jagung pada berbagai dosis CNSL dan lama penyimpanan

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Lama Penyimpanan (bulan) |
| 2 4 | Purata |
| Dosis CNSL (ml/kg) |  |  |
| 0 | 93.5 **a** | 88 **ab** | 90.75 |
| 25 | 84 **ab** | 61 **c** | 72.5 |
| 50 | 80 **b** | 50 **cd** | 65 |
| 75 | 80 **b** | 42.5 **d** | 61.25 |
| Purata | 84.375 | 60.375 | (+) |

Keterangan : nilai yang diikuti huruf yang sama (a,b,c,d) menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5 %, (+) terjadi interaksi

1. **Rata-rata Waktu Berkecambah**

Hasil analisis sidik ragam pada rata-rata waktu berkecambah menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan dosis CNSL dan lama penyimpanan. Nilai rata-rata waktu berkecambah menunjukkan semakin lama benih disimpan dapat menurunkan waktu perkecambahan benih.

Tabel 5. Rata-rata waktu berkecambah benih jagung pada berbagai dosis CNSL dan lama penyimpanan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Perlakuan | Lama Penyimpanan (Bulan) | Purata(%) |
| Dosis CNSL (ml/kg) | 2 | 4 |
| 0 | 3.14 | 3.07 | 3.15 **b** |
| 25 | 3.23 | 4.25 | 3.74**ab** |
| 50 | 3.56 | 4.28 | 3.92 **a** |
| 75 | 3.22 | 4.88 | 4.05 **a** |
| Purata | 3.29**q** | 4.12**p** | (-)  |

Keterangan : nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%,

(-) tidak terjadi interaksi

1. **Kadar Air**

Hasil analisis sidik ragam kadar air benih jagung menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan dosis CNSL dan lama penyimpanan. Namun, perlakuan dosis CNSL dan lama penyimpanan menunjukkan ada pengaruh nyata.

Tabel 6. Kadar Air (%) benih jagung pada berbagai dosis CNSL dan lama penyimpanan

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Lama Penyimpanan (bulan) |
|  | Purata |
| Dosis CNSL(ml/kg) | 2 | 4 |
| 0 | 10.23 | 10.65 | 10.44 **b** |
| 25 | 10.44 | 11.42 | 10.93 **a** |
| 50 | 10.57 | 10.82 | 10.69 **a** |
| 75 | 10.54 | 11.40 | 10.97 **a** |
| Purata | 10.44**q** | 11.07**p** | (-) |

Keterangan : nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%

(-) tidak terjadi interaksi

1. **PEMBAHASAN**
	* + 1. **Pengaruh lama penyimpanan dan dosis CNSL terhadap hama**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis formulasi CNSL menyebabkan mortalitas sehingga menekan populasi hama *S.zeamais*. selama penyimpanan. Hal ini dikarenakan adanya senyawa fenol alami yang terkandung dalam CNSL. Menurut Towaha (2011), CNSL terdiri dari 80% asam anakardat, 15% kardol, dan sejumlah kecil derivat kardol yakni metil kardol dan kardanol. Asam anakardat memiliki aktivitas sebagai moluskisida, insektisida dan akarisida. Asam anakardat dapat menghambat kerja enzim *prostaglandin sintetase*. Enzim ini diperlukan untuk pembentukan prostaglandin yang berperan dalam sistem fisiologis pada reproduksi serangga.

Tabel 1 pada imago mati menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin tinggi tingkat kematian hama. Rustam (2018) mengemukakan bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin banyak bahan aktif yang terkandung. Semakin banyak bahan aktif maka semakin tinggi daya racun. Daya racun yang tinggi akan mengakibatkan *S. zeamais* lebih cepat mengalami kematian.

Selain itu, Tabel 1 menunjukkan bahwa total imago *S.zeamais* semakin meningkat seiring bertambahnya lama penyimpanan. Hasil penelitian Nonci (2015), total periode perkembangan *S. zeamais* dari stadia telur hingga stadia imago membutuhkan waktu±35 hari, pada kondisi suhu opimal 30 0Cdan kelembaban nisbi 70%. Faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban mampu mendukung pertumbuhan *S.zeamais*. Hal ini membuktikan bahwa semakin lama penyimpanan benih menyebabkan populasi hama semakin meningkat karena siklus hidup hama akan terus berlangsung seiring bertambah lama penyimpanan.Namun, pada perlakuan CNSL 0 ml/kg total populasi *S. zeamais* tergolong rendah. Hal ini dikarenakan pada benih yang disimpan muncul *Tribolium sp*, yang merupakan hama sekunder pada benih jagung. Dalam penelitian ini, benih jagung sebelum disimpan terlihat dalam kondisi baik dan tidak terdapat hama lain.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan menyebabkan pengaruh nyata terhadap jumlah telur *S.zeamais*. Semakin lama penyimpanan benih maka jumlah telur akan semakin meningkat, sedangkan pemberian dosis CNSL pada benih jagung dapat menekan jumlah telur. Telur *S.zeamais* berbentuk lonjong dengan satu kutub yang lebih sempit. Telur *S.zeamais* berwarna putih bening, berbentuk lonjong, lunak dan licin, berukuran 0,7 mm x 0,3 mm (Nonci, 2015).

Selain itu, peningkatan dosis CNSL dapat mengakibatkan penurunan nilai penyusutan bobot benih yang cenderung lebih rendah. Pada perlakuan dosis 75 ml/kg presentase penyusutan bobot sebesar 0.09%. Hal ini karena kandungan bahan aktif yang tinggi menyebabkan kematian *S.zeamais*. yang mengakibatkan penyusutan bobot benih jagung akan semakin berkurang. Hal ini sesuai dengan Khasanah (2015) yang menyatakan bahwa perbedaan tingkat efektifitas dari beberapa dosis diduga karena kandungan bahan aktif yang terdapat pada dosis tersebut berbeda, dosis yang tinggi memiliki bahan aktif yang tinggi pula.

Pada variabel benih rusak diketahui adanya pengaruh beda nyata pada lama penyimpanan dan perlakuan dosis formulasi CNSL terhadap prosentase jumlah benih rusak selama penyimpanan 4 bulan. Tabel 3 menunjukkan bahwa benih jagung yang disimpan selama 2 bulan sampai 4 bulan terus mengalami peningkatan jumlah benih rusak pada seluruh perlakuan dosis CNSL. Benih yang masuk dalam kriteria rusak yaitu benih yang terserang cendawan, benih berlubang karena serangan hama, benih keriput dan benih-benih yang telah berubah warna serta bentuknya.

**2. Pengaruh lama penyimpanan dan dosis CNSL terhadap mutu benih**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan kadar air pada perlakuan lama penyimpanan dan formulasi dosis CNSL adanya pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air benih jagung setelah penyimpanan selama 4 bulan. Kadar air merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap penyimpanan benih, khususnya yang termasuk dalam benih ortodoks seperti benih jagung. Benih jagung memiliki sifat higroskopis sehingga kadar air pada benih akan senantiasa menyesuaikan dengan kelembapan udara disekitarnya sampai dengan titik keseimbangannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dinarto (2010) bahwa pada saat kelembapan udara sekitar benih meningkat (tinggi), maka kadar air benih akan meningkat pula.

Hasil analisis sidik ragam pada daya kecambah juga menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan dosis CNSL dengan lama penyimpanan benih. Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa semakin lama benih disimpan dan semakin banyak dosis CNSL yang diberikan dapat mempengaruhi daya berkecambah benih jagung. Sementara itu, pada penyimpanan 4 bulan benih mengalami penurunan daya berkecambah, nilai daya berkecambah tertinggi pada perlakuan dosis 0 ml/kg dan terendah pada dosis 75 ml/kg. Pada penyimpanan 2 bulan, dapat dikatakan bahwa benih jangung masih memiliki mutu benih yang bagus, karena nilai daya berkecambahnya masih diatas 80%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wirawan dan Wahyuni (2002), bahwa benih dianggap bermutu tinggi jika memiliki daya berkecambah lebih dari 80%. Namun, pada penyimpanan 4 bulan benih mengalami penurunan nilai daya berkecambah yang sangat signifikan Artinya, semakin lama benih disimpan maka daya berkecambah benih akan semakin menurun.

Waktu berkecambah yaitu banyaknya waktu yang dibutuhkan oleh benih untuk berkecambah dalam rata-rata hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa benih yang disimpan selama 2 bulan pada seluruh perlakuan dosis CNSL mampu berkecambah pada hari ke-3. Selanjutnya pada lama penyimpanan 4 bulan benih mampu berkecambah hari ke 3 pada dosis 0 ml/kg sedangkan pada dosis 75% benih berkecambah pada hari ke 4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata waktu berkecambah benih yang disimpan selama 2 dan 4 bulan tertinggi pada dosis 75 ml/kg dan terendah pada dosis 0 ml/kg. Rata-rata waktu berkecambah menggambarkan kecepatan benih berkecambah selama pengujian.

Berdasarkan hasil analisis daya berkecambah dan rata-rata waktu berkecambah, diketahui bahwa semakin lama benih jagung disimpan maka dapat menyebabkan penurunan mutu benih jagung. Peningkatan nilai waktu rata-rata berkecambah menunjukkan bahwa benih mengalami penurunan daya kecambah selama proses penyimpanan dengan diikuti peningkatan persentase kadar air. Hal ini sejalan dengan pernyataan Wirawan dan wahyuni (2003), bahwa lamanya daya simpan benih dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu genetik dari tanaman induk, kondisi lingkungan simpan, keadaan fisik maupun fisiologis benih. Benih dengan umur simpan yang berbeda akan berpengaruh terhadap mutu benih terutama viabilitas dan vigor benih.

Selanjutnya semakin tinggi dosis CNSL yang diberikan, berpengaruh terhadap penurunan mutu benih selama penyimpanan. Hal ini dapat terjadi karena semakin tinggi dosis yang digunakan maka semakin banyak senyawa formulasi CNSL yang berkaitan dengan benih dan dapat menyebabkan toksik pada benih sehingga menyebabkan kerusakan benih. Dalam penelitian ini pelarut yang digunakan dalam formulasi CNSL yaitu pelarut metanol yang merupakan bentuk alkohol, sehingga diduga ada ikatan pelarut dengan ekstrak CNSL. Semakin besar dosis CNSL yang diberikan maka semakin memperbesar pelarut yang terikat.

Dalam penelitian ini dimungkinkan pelarut yang digunakan belum menguap dengan sempurna, sehingga dapat mempengaruhi benih dan menyebabkan penurunan viabilitas. Menurut Sambodo (2014), bahwa dalam penelitianya pelarut metanol yang digunakan dimungkinkan masih menempel pada permukaan benih selama proses penyimpanan selama 4 bulan. Pelarut yang terdapat dalam permukaan benih diserap oleh benih selama proses penyimpanan sehingga pelarut tersebut justru menyebabkan penurunan viabilitas benih.

**V. KESIMPULAN DAN SARAN**

* 1. **Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Tidak terdapat interaksi antara dosis formulasi CNSL dan lama penyimpanan terhadap hama *S.zeamais,* namun terdapat interaksi terhadap daya berkecambah benih jagung
2. Dosis CNSL 75 ml/kg mampu mengendalikan hama dan menekan penyusutan jumlah benih rusak, namun semua formulasi CNSL mampu menjaga mutu benih pada bulan ke dua saja.
	1. **Saran**

Penulis berharap kajian lebih lanjut tentang metode perlakuan benih yang lenih tepat agar mampu menguapkan pelarut organik dengan lebih sempurna

**DAFTAR PUSTAKA**

[[USDA] United State Departement of Agriculture. (2016). Glycine soja. Redbean <http://www.plants.usda.gov/profile?symbol=PHVU>.

Asogwa, 2007. Evaluasi Cairan Kulit Kacang Mete sebagai Insektisida Alami yang Potensial terhadap Rayap. Jurnal Penelitian Ilmu Terapan 2(9) : 939 – 942.

Astriani, D. 2012. Kajian Biokativitas Formulasi Akar Wangi dan Sereh Wangi terhadap hama bubuk jagung *Sitophilus* spp. Pada benih jagung. Jurnal AgriSains 1(1): 56-67

Atmadja, W. H. dan T.E. Wahyono. 2006. Pengaruh cashew nut shell liquid (CNSL) terhadap mortalitas *Helopeltis antonii* Sign pada bibit mete. Buletin Litro 17(2) :66-70.

Anugeraheni, D. P dan Brotodjojo, R. 2002. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Biji Nimba (Annona squamosa L.) terhadap Mortalitas Hama Bubuk Beras (Sitophilus oryzae L.). Jurnal Agrivet Vol. 4 No. 2. Fakultas Pertanian UPN, Yogyakarta. h 75-76.

Badan POM. 2013. Metanol (*Methyl Alcohol*). ik.pom.gp.id/v2013/katalog/metanol

Cardolite Corporation. 2005. Test Plan for Cashew Nut Shell Liquid. <http://www.cardolite.com>.

Copeland LO dan MB McDonald. 2002. Principles of Seed Sciences and Technology. Fourth Edition. Kluwer Academic Publisher, Massachusetts.

Chafid, M., R. Widianingsih, Noviati., B. Waryanto, L. Nuryati, Suwandi., Tarmat., Victor. 2015. Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Jagung. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian, Jakarta.

Dinarto, W. dan D. Astriani. 2008. Pengaruh Wadah Penyimpanan dan Kadar Air terhadap Kualitas Benih Jagung dan Populasi Hama Kumbang Bubuk (Sitophilus zeamais Motsch). Prosiding Seminar Nasional dan Workshop Perbenihan dan Kelembagaan. Fakultas Pertanian UPN ”Veteran” Yogyakarta

Dinarto., W, 2010. Pengaruh Kadar Air Dan Wadah Simpan Terhadap Viabiltas Benih Kacang Hijau Dan Populasi Hama Kumbang Bubuk Kacang Hijau *Callosobruchus Chinensis* L. UMBY : Yogyakarta

Fitria, Y.,dkk. 2009. Preferensi Makan dan Berkembangbiak Serangga Hama Gudang. Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, IPB. (Diakses pada tgl 12 Maret 2011).

Gama, F. Mutu Benih Jagung Yang Disimpan Dengan Drum dan Silo Pada Masa Simpan 0, 1 dan 2 Tahun-Skripsi.Undayana : Denpasar

Hasnah dan U. Hanif. 2010. Efektivitas Ekstrak Bawang Putih Tehadap Mortalitas Sitophilus zeamais M. Pada Jagung Di Penyimpanan. Fakultas Pertanian-Unsiyah : Banda Aceh

Hernani, E. Mulyono dan Risfaheri. 2005. Kajian pemanfaatan CNSL sebagai substitusi bahan aktif obat nyamuk bakar. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian. 637 – 644.

Iskandar, M. 2002. Propek CNSL (Cashew Nut Shell Liquid) sebagai Bahan Baku Industri Insektisida Nabati. Hasil-hasil Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Mendukung Otonomi Daerah, Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat 14 (2) : 35-42.

Ilyas, S. 2012. *Invigorasi Benih*. Magang Vigor Benih Bagi Staf Balai Pengembangan Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPMBTPH) di Bagian Ilmu dan Teknologi Benih, Depertemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian-IPB : Bogor

Justice, Oren L dan Bass, Louis N. 2002. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. Jakarta: PT. Raga Grafindo Persada

Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pest of Crops in Indonesia. Ichtiar Baru-Van Hoeve, Jakarta.

Kasryno, F. 2010. Perkembangan Produksi dan Konsumsi Jagung Dunia Selama Empat Dekade yang Lalu dan Implikasinya Bagi Indonesia. Badan Litbang: Nasional Agribisnis Jagung.

KEMENTAN,2018.*Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan*. Hal (28-47)

Koes, F dan Rukmana, 2013. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Benih dan Produktivitas Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia : Maros

Kusandriani, Y. dan A. Muharam. 2005. Produksi Benih Cabai. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Bandung

Morallo, B.R. and R.S. Rejesus. 2001. Biology of Predominant Storage Insect Pest. Biology and Management of Stored Product and Postharvest Insect Pest. pp. 3173.

Nabila N., dan Santosa. 2011.*Pengaruh Pemberian Metanol dan Etanol terhadap Tingkat kerusakan Sel Hepar Tikus Wistar.* Skripsi Pendidikan Sarjana Kedokteran, Fakultas edokteran, Universitas Diponegoro : 1-16

Nonci, N dan A. Muis. 2015. Biologi, Gejala Serangan, dan Pengendalian Hama Bubuk Jagung Sitophilus zeamais Motschulsky (Coleoptera: Curculinidae). Litbang Pert, 34(2): 61-70.

Nugroho dan I. Aisyah. 2012. Efektifvitas Asap Cair Dari Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Biopestisida Benih Di Gudang Penyimpanan. Fakultas Petanian

Paramita, D., Suharsi dan Surahman, 2018. Optimasi Pengujian Daya Berkecambah dan Faktor yang Mempengaruhi Viabilitas dan Vigor Benih Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dalam Penyimpanan. Faklutas Pertanian-IPB : Bogor

Rustam dan Audina. 2018. Uji Tepung Biji Mengkudu Terhadap Hama Bubuk Jangung *Sitophilus zeamais*. Fakultas Pertanian-Universitas Riau : Riau

Surtikanti. 2004. Kumbang Bubuk Sitophilus zeamais Motsch. Jurnal Litbang Pertanian. 23 (4): 123 – 128.

Saenong, M.S. dan S. Mas’ud. 2009. Keragaan Hasil Teknologi Pengelolaan Hama Kumbang Bubuk pada Tanaman Jagung dan Sorgum. Hal 410-426. Prosiding Seminar Nasional Serealia, Balitsereal, Maros.

Saenong, M.S. dan S. Mas’ud. 2009. Keragaan Hasil Teknologi Pengelolaan Hama Kumbang Bubuk pada Tanaman Jagung dan Sorgum. Hal 410-426. Prosiding Seminar Nasional Serealia, Balitsereal, Maros.

Saenong., M., 2016. Tumbuhan Indonesia Potensial Sebagai Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama kumbang Bubuk Jagung *(Sitophilus* spp.). Balai Penelitian Tanaman Serealia : Maros

Sambodo, R. 2014. *Kajian Formulasi Cahew Nut Sheel Liquid Dalam Pengendalian Hama Bubuk Pada Penyimpanan Benih Jagung* -Skripsi.UMBY: Yogyakarta

Simpen, I.N., 2008. Isolasi Cashew Nut Shell Liquid dari Kulit Biji Mete *(Anacardium occidentale L*) dan Kajian Beberapa Ssifat Fisiko–Kimianya. Ejournal Universitas Udayana. Vol. 2 No. 2 Hal. 71-76

Sukarman dan Hasanah, M. 2003. Perbaikan Mutu Benih Aneka Tanaman Perkebunan Melalui Cara Panen dan Penanganan Benih. Litbang Pertanian 22 (1) : 16-23. Bogor.

# Sunarti,D, dan Arnold Turang, 2017. Penanganan Panen dan Pasca Panen Jagung untuk Tingkat Mutu Jagung. BPTP : Sulawesi Utara

Surtikanti. 2004. Kumbang Bubuk Sitophilus zeamais Motsch. Jurnal Litbang Pertanian. 23 (4): 123 – 128.

Tandiabang, J., Surtikanti. 2004. *Pengendalian hama kumbang bubuk Sitophilus zeamais Motch secara hayati.* Laporan hasil penelitian hama dan penyakit. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros. hlm. -4.

Towaha dan Ahmadi.2011. Pemanfaatan *Cashew Nut Shell Liquid* Sebagai Sumber Fenol Alami Pada Industri.Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri : Sukabumi

Tandiabang, J., Musmawati, M.yasin. 2007. Pengelolaan Hama Pascapanen Jagung. Hal 336-339 Dalam Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan. Balai Penelitian Serealia, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Departemen Pertanian RI: Jakarta. 500 hal.

Wirawan, G.N. dan M.I. Wahab.2007. Teknologi Budidaya Jagung. http://www.pustaka-deptan.go.id.

Wirawan dan Wahyuni. 2003 Keragaman Karakter Terkait Vigor Daya Simpan Benih Kedelai (Glycine Max L. Merill). Dalam Atika Baktisari. 2013. Institut Pertanian Bogor.

Wirawan, B. dan S. Wahyuni. 2002. *Memproduksi Benih Bersertifikat*. Penebar Swadaya: Jakarta. 120 hal.

Yulyatin, A dan Haryati, 2016. Pengujian Daya Berkecambah Biji Bawang Merah Selama 7 Periode Simpan. BPTP : Lembang