

## PEMANFAATAN ZEOLIT SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN BIOPESTISIDA BERBAHAN AKTIF NEMATODA *STEINERNEMA SPP.* BERBENTUK GRANULER

Bambang Setyobudi\* dan Wagiyana

Fakultas Pertanian Universitas Jember  
No HP. 0816596073\*; Email: bangsetyob@faperta.unej.ac.id\*

### ABSTRAK

Penelitian tentang biopestisida berbentuk granuler telah dilakukan dengan memanfaatkan zeolit dan vertisol. Kedua bahan tersebut digunakan sebagai media yang berfungsi untuk menyimpan *Steinernema*. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan metoda dan formula untuk menghasilkan biopestisida berbentuk granuler berbahan aktif nematoda yang memiliki viabilitas dan efektifitas tinggi serta dapat bertahan lama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metoda tetes pada bahan kombinasi campuran zeolit dan vertisol menghasilkan granula berdiameter  $\pm 8$  mm dan berat  $\pm 0.3$  g. Biopestisida berbentuk granuler hasil campuran zeolit, vertisol dan *Steinernema spp.* dapat mempertahankan viabilitas *Steinernema spp.* hingga minggu ke sembilan. Formula untuk menghasilkan Biopestisida berbentuk granuler yang efektif hingga minggu ke sembilan adalah kombinasi campuran 50% hingga 75% zeolit terhadap vertisol.

**Kata kunci:** Biopestisida Granuler, Vertisol, Zeolit, *Steinernema*

### ABSTRACT

**THE UTILIZATION OF ZEOLITE AS MATERIAL PRODUCTION OF BIOPESTICIDE ACTIVE NEMATODA *STEINERNEMA SPP.* WITH GRANULAR SHAPED.** The study about biopesticide granular shaped has been conducted by utilizing zeolite and vertisol. Both materials are used as media that functions to storage *Steinernema*. The purpose of this study was to find method and formulas to produce biopesticide active nematodes with granular shaped that have high viability and effectiveness and can last long live. The result showed that drop method on combination of zeolite and vertisol material produce granule with  $\pm 8$  mm diameter and weight of  $\pm 0.3$  g. Biopesticide on granule shape that mixture result of zeolite, vertisol, and *Steinernema spp.* able to maintain viability of *Steinernema spp.* until nine weeks. The formulas to produce granule biopesticide an effective until nine weeks is a combinations of mixture 50% up to 75% zeolite on vertisol.

**Keywords:** granule biopesticide, vertisol, zeolite, and steinernema

### PENDAHULUAN

Nematoda entomopatogen (NEP) dari genus *Steinernematidae* sangat potensial untuk mengendalikan serangga hama, baik ordo Lepidoptera, Coleoptera dan Diptera (Poinar, 1979; Chaerani *et al.*, 1995; Sulistyanto dan Ehlers, 1996). *Steinernematidae* juga merupakan parasit yang efisien bagi serangga yang hidup di tanah atau pada stadia tertentu hidup dalam tanah (Wooding, 1998). Kelebihan lain nematoda entomopatogen yaitu mempunyai sifat virulensi terhadap inangnya, membunuh serangga inang dengan cepat, mempunyai kisaran inang yang luas, tidak berbahaya bagi organisme bukan sasaran, mempunyai potensial yang tinggi dan dapat dengan mudah dibiakkan secara *in vitro* (Kaya dan Gaugler, 1993). Laboratorium Program studi hama penyakit tanaman Fakultas Pertanian

Universitas Jember telah berhasil mengisolasi dan mengembang biakkan nematoda pathogen serangga *Steinernema* serta telah memproduksinya dalam bentuk formulasi cair dikemas dalam spon yang disimpan dalam lemari pendingin (Wagiyana, 2007).

Problem utama dalam menangani hasil produksi masal nematode entomopatogen adalah formulasi dan penyimpanan agar dapat digunakan setiap waktu serta di tempat yang jauh dari tempat produksi masal. Sehingga diperlukan formulasi tertentu agar dapat mudah diaplikasikan dan tahan lama di dalam penyimpanan (Georgis, 1990).

Teknis penyimpanan dan formulasi harus menyediakan kondisi optimum untuk menjamin daya tahan hidup yang optimum dan stabilitas infektivitas NEP. Pemanfaatan vertisol yang memiliki kemampuan daya

mempertahankan lengas yang tinggi dan zeolit yang memiliki kemampuan menyerap air dan melepaskan kembali belum pernah dilakukan. Perbedaan sifat vertisol dan zeolit dalam menahan air ini dimanfaatkan sebagai media yang berfungsi untuk penyimpan *Steinernema*. Vertisol yang memiliki kemampuan menahan lengas tinggi (Velde, 1992) diharapkan dapat berperan sebagai bahan yang dapat menciptakan lingkungan nematoda tetap lembab seperti keadaan dalam tanah. Sedangkan, Zeolit yang memiliki rongga-rongga dan air dapat bergerak bebas serta kemampuan menahan lengas lebih rendah (Sutarti dan Racmawati, 1994) diharapkan dapat berfungsi sebagai penyerap air dan penyedia oksigen. Dengan cara membuat campuran bahan berkomposisi vertisol, zeolit, *Steinernema* dalam perbandingan tepat diharapkan dapat dihasilkan masa berbentuk granuler yang memiliki kelengasan sesuai dengan ekologi *Steinernema*. Sehingga dapat menghasilkan biopestisida yang dapat mempertahankan viabilitas dan daya infeksiya dalam jangka waktu lama serta mudah diaplikasikan.

Penelitian yang sedang dilakukan ini bertujuan mendapatkan metoda dan formula untuk menghasilkan biopestisida berbentuk granuler berbahan aktif nematoda yang memiliki viabilitas dan infeksiyitas tinggi serta dapat bertahan lama.

## METODE PENELITIAN

### Bahan Penelitian

- Nematoda *Steinernema* yang digunakan adalah hasil produksi dan koleksi dari Laboratorium Pengendalian Hayati Jurusan HPT Fakultas Pertanian UNEJ
- Ulat Hongkong
- Vertisol yang digunakan di ambil dari Ngawi, Jawa Timur
- Zeolit yang digunakan berasal dari Jawa Barat

### Proses Pencampuran Vertisol dan Zeolit

- Bahan vertisol dan zeolit setelah dikering anginkan digiling menjadi bentuk tepung.
- Vertisol dan zeolit dicampur secara homogen dengan kombinasi berat sebagai berikut :
  - 0% Zeolit + 100% Vertisol
  - 25% Zeolit + 75% Vertisol
  - 50% Zeolit + 50% Vertisol
  - 75% Zeolit + 25% Vertisol

- 100% Zeolit + 0% Vertisol
- Masing-masing kombinasi ditambah bahan perekat sebanyak 2% berdasarkan berat
  - Campuran tersebut selanjutnya ditetapkan kapasitas menahan air (KMA) dan kapasitas lapangnya (KL).
  - Campuran tersebut selanjutnya dikondisikan pada kandungan air kapasitas lapang, dan diayak dengan menggunakan ayakan halus, dan diseterilisasi.

### Pembuatan Granula Berbahan Aktif *Steinernema spp.*

- Siapkan bahan campuran Vertisol-Zeolit dengan kombinasi tertentu.
- Siapkan inokulan *Steinernema spp.* dengan kepekatan  $10^8$  ij/100 ml.
- Dengan menggunakan pipet tetes, ambil inokulan dan teteskan pada bahan.
- Segera digoyang dengan arah memutar.
- Granula yang terbentuk dimasukkan kedalam toples dengan tutup tanpa seal.
- Inkubasikan ditempat yang redup pada kondisi temperatur ruang.

### Uji Viabilitas *Steinernema spp.*

Pengamatan terhadap viabilitas nematoda yang hidup pada granula yang diinkubasi dengan metoda sebagai berikut :

- Ambil satu butir granula dan ditimbang
- Granula ditetesi dengan air secukupnya untuk selanjutnya diamati dengan counting disk dibawah mikroskop cahaya binokuler.
- Nematoda yang telah dihitung, digunakan sebagai bahan inokulan.
- Pekerjaan a. , b., c. diulang sebanyak tiga kali.

### Uji Efektivitas *Steinernema spp.*

Pengamatan infektivitas *Steinernema spp.* terhadap Ulat Hongkong (*T. molitor*). dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- 20 ekor Ulat Hongkong dimasukkan dalam petridisk yang diberi alas kertas saring.
- Selanjutnya masukkan nematoda dengan menggunakan pipet tetes.
- Diamati mortalitas ulat setiap hari hingga hari ke lima.
- Granula dianggap efektif apabila mortalitas ulat Hongkong  $\geq 80\%$  serta dicapai dalam tempo  $\leq 3$  hari.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kapasitas Menahan Air (KMA) dan Kapasitas Lapang (KL)

Hasil percobaan menunjukkan bahwa vertisol memiliki kapasitas menahan air yang lebih tinggi dibandingkan zeolit (Gambar 1.). Akibatnya pada pencampuran zeolit dengan vertisol menunjukkan hubungan semakin tinggi kadar zeolit akan semakin menurun kapasitas menahan air (KMA) dan kadar air kapasitas lapangnya (KL). Penurunan tersebut dapat digambarkan dengan persamaan regresi secara berturut-turut sebagai berikut :  $y = -0.58x + 114$  dan  $y = -0.47x + 73$

Adanya perbedaan kadar lengas tersebut akan menyebabkan perbedaan komposisi kandungan lengas dan udara yang nilainya tergantung dari kombinasi campuran zeolit dan vertisol. Hal ini selanjutnya akan menentukan jumlah kandungan air dan udara dalam granula yang terbentuk dari hasil

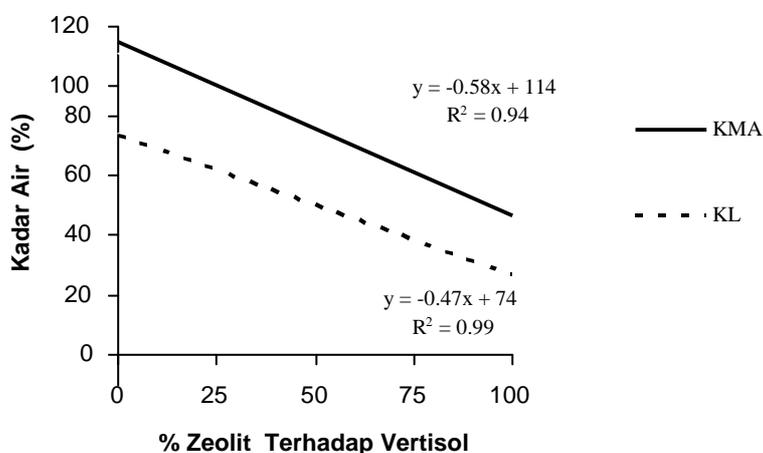
pencampuran bahan tersebut. Selisih kadar lengas KMA - KL menggambarkan jumlah kandungan udara yang ada dalam granula.

### Pembentukan Biopestisida Granuler

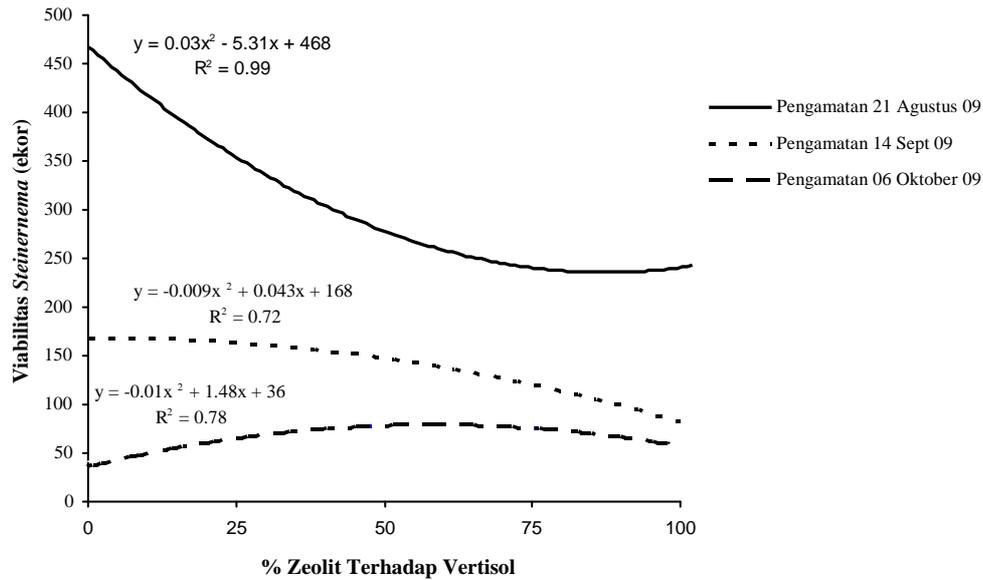
Metoda pembuatan yang dikerjakan secara manual dalam percobaan ini menghasilkan diameter dan berat granula yang bervariasi. Pengukuran secara acak diperoleh hasil: diameter  $\pm 8$  mm, dan berat  $\pm 0.3$  g.

### Viabilitas dan Efektivitas Steinernema

Viabilitas instar juvenile (ij) Steinernema menunjukkan penurunan yang berkaitan dengan lamanya masa penyimpanan dan peningkatan kadar Zeolit dalam kombinasi bahan campuran pembuatan granula. Penurunan tersebut dapat digambarkan dengan persamaan regresi sebagai berikut: pada pengamatan 21 Agustus 09  $y = 0.03x^2 - 5.31x + 468$  ; 14 September 09  $y = 0.009x + 0.043x + 168$  dan tanggal 06 Oktober 09  $y = -0.01x^2 + 1.48x + 36$ .



Gambar 1. Hubungan Kombinasi Campuran Zeolit dan Vertisol dengan Kadar Air Kapasitas Lapang (KL) dan Kapasitas Menahan Air (KMA)



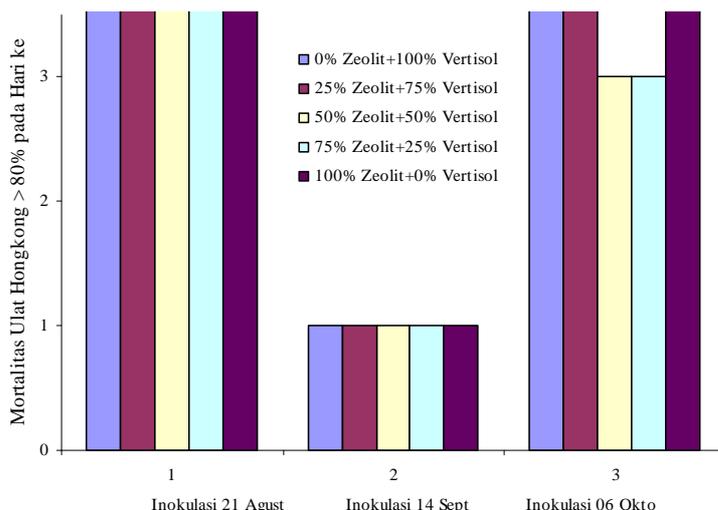
Gambar 1. Hubungan Kombinasi Campuran Zeolit dan Vertisol dengan Viabilitas *Steinernema* spp.

Uji efektivitas dengan menggunakan Ulat Hongkong menunjukkan bahwa mortalitas  $\geq 80\%$  menunjukkan kecepatan yang berbeda-beda (Gambar 3). Perbedaan tersebut tergantung dari lamanya inkubasi (penyimpanan) granula dan kombinasi campuran zeolit dengan vertisol. Pada dua minggu setelah inkubasi granula tidak menunjukkan terjadinya mortalitas ulat  $\geq 80\%$  untuk semua kombinasi campuran. Pada inkubasi hingga minggu ke 6 terjadi mortalitas ulat  $\geq 80\%$  untuk semua kombinasi. Sedangkan, inkubasi hingga minggu ke sembilan mortalitas  $\geq 80\%$  terjadi pada granula hasil kombinasi 50% zeolit + 50% vertisol dan 75% zeolit + 25% vertisol.

Belum terjadinya mortalitas  $\geq 80\%$  pada 2 minggu setelah inokulasi, kemungkinan masih tercukupinya persediaan makanan yang terbawa bersama media pembiakan in vitro yang menyebabkan nematoda kurang reaktif terhadap ulat. Dijelaskan oleh Wagiyana dkk. 2007, bahwa nematoda akan berkembang biak dengan pesat pada media "Bedding".

Kombinasi campuran zeolit dan vertisol menentukan kesesuaian media untuk nematoda dapat bertahan hidup (viable) lebih lama. Campuran tersebut akan menghasilkan perbedaan komposisi kandungan lengas dan udara, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Jika ditinjau dari viabilitas nematoda pada minggu ke 9, maka jumlah maksimum nematoda ada pada campuran 75% zeolit + 25% vertisol ( $y = -0.01x^2 + 1.48x + 36$ ). Nampaknya komposisi ini adalah yang terbaik untuk menghasilkan mortalitas ulat  $\geq 80\%$  dengan jangka waktu penyimpanan lebih lama.

Berdasarkan persamaan  $y = -0.01x^2 + 1.48x + 36$ , maka jumlah minimal nematoda efektif yang dapat menyebabkan mortalitas  $\geq 80\%$  dalam tempo  $\leq 3$  hari pada inkubasi selama 9 minggu terletak pada kombinasi campuran 50% hingga 75% zeolit terhadap vertisol yaitu dalam kisaran : 85 hingga 90 Ekor.



Gambar 3. Uji Efektivitas Biopestisida

## KESIMPULAN

1. Metoda tetes pada bahan kombinasi campuran Zeolit dan Vertisol menghasilkan granula berdiameter  $\pm 8$  mm, dan berat  $\pm 0.3$  g.
2. Biopestisida berbentuk granuler hasil campuran Zeolit, Vertisol dan *Steinernema spp* dapat mempertahankan viabilitas *Steinernema spp*. hingga minggu ke sembilan.
3. Formula untuk menghasilkan Biopestisida berbentuk granuler yang efektif hingga minggu ke Sembilan adalah kombinasi campuran 50% hingga 75% Zeolit terhadap Vertisol.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada DP2M yang telah membiayai penelitian melalui Program Hibah Bersaing Tahun Anggaran 2009 dengan Nomor Kontrak 810/H25.3.1/P.L.6/200

## DAFTAR PUSTAKA

1. Poinar G. O. 1979. *Nematodes For Biological Control of Insects*. CRC Press Inc. Boca Rabon Florida.
2. Chaerani, M., M. Finnegan, M. J. Downes dan C. T. Griffin. 1995. *Pembiakkan Massal Nematoda Entomopatogen Serangga Steinernema spp. dan Heterorhabditis spp. Isolat lokal Indonesia secara In - Vitro untuk Pengendalian Hama Pengerek Padi Secara Hayati*.

Dalam Makalah Balitbio. Disajikan pada Pekan Ilmiah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Puspitek serpong.

3. Sulistyanto, D. and R. U. Ehlers. 1996. *Efficacy of the entomopathogenic nematodes H. megidis and H. bacteriophora for the control of grubs (P. horticola and A. contaminatus) in Golf Cours Turf*. Bio Control Sci. Tech. 6: 247-250.
4. Wooding, J.L; and H.K. Kaya, 1998. *Steinernematid and Hereterorhabditid nemathodes . A Hand book of Biology and Techniques*. Southern Cooperative Series Bulletin331. Arkansas Agriculture Experiment Station, Fayetteville, Arkansas.
5. Kaya H. K. dan R. Gaugler, 1993. *Entomopatogenic Nematodes in Biological Control*. Boca Rabon Florida: penerbit CRC Press.
6. Wagiyana, D. Sulstyanto, dan P. Edy. 2007. *Produksi massal bioinsektisida Nematoda Entomopatogen Heterorhabditis spp Dengan berbagai variasi komposisi pakan*. J. I. Pert. Mapeta IX(2) : 108-118.
7. Georgis, R. 1990. *Present and future prospect for entomopathogenic nemathodes product*. J. Biocontrol sc. 2: 83-99.
8. Velde, B. 1992. *Introduction to Clay Minerals*. Chapman & Hall. London.
9. Sutarti, M dan M. Rachmawati. 1994. *Zeolit. Tinjauan Literaur*. Pusat Dokumentasi Dan Informasi Ilmiah. LIPI. Jakarta.

