

Conference Paper

Prospek Pengendalian Hayati Hama Kepik Hijau (*Nezara viridula*) Menggunakan *Streptomyces* spp.

Prospects of Biological Control of Green Ladybugs (Nezara viridula) Using Streptomyces spp.

Laksamana Agadhia Raharjo*, Penta Suryaminarsih, Dita Megasari

Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya 60294, Indonesia

*Corresponding author:

E-mail: agadiaraharjo@gmail.com

ABSTRAK

Kerusakan ekosistem dikarenakan penggunaan pestisida kimia setiap tahun meningkat, oleh karena itu pencarian alternative perlu diketahui dan dikembangkan. APH (Agensi Pengendali Hayati merupakan mikroba menguntungkan yang dapat mengendalikan populasi hama dan penyakit. *Streptomyces* spp. Merupakan bakteri gram positif tanah yang dapat digunakan ke hama kepik hijau dikarenakan *Streptomyces* spp. Mampu menghasilkan enzim kitinase yang dapat mengurai senyawa kitin di *Exo - Skeleton* Hewan arthropoda Tujuan penelitian untuk mengetahui prospek penggunaan *Streptomyces* spp. sebagai APH kepik hijau. Uraian dari artikel ini meliputi: hasil - hasil penelitian *Streptomyces* spp., Morfologi, bio- ekologi dan bio-molekuler kepik hijau (*Nezara viridula*), serta prospek pemanfaatan *Streptomyces* spp. hasilnya menunjukkan bahwa pemakaian *Streptomyces* spp. mampu mengendalikan hama kepik hijau, dikarenakan enzim kitinase yang dihasilkan dapat mengurai senyawa kitin tersebut. Pengembangan *Streptomyces* spp. mempunyai banyak ruang, pengembangan dalam produksi enzim kitinase dapat dilaksanakan dan mempunyai potensi yang jelas.

Kata Kunci: APH, kepik hijau (*Nezara viridula*), *Streptomyces* sp

ABSTRACT

Ecosystem damage due to the use of chemical pesticides increases every year, therefore alternative searches need to be known and developed. APH (Biological Control Agency) is a beneficial microbe that can control pest and disease populations. Streptomyces spp. Is a gram-positive soil bacterium that can be used against green ladybugs because Streptomyces spp. Able to produce chitinase enzymes that can break down chitin compounds in Exo - Skeleton Arthropod animals The purpose of this study was to determine the prospects for the use of Streptomyces spp. as APH of green shieldbugs. The description of this article includes: research results of Streptomyces spp., morphology, bio-ecology and bio-molecular green shieldbugs (Nezara viridula), as well as prospects for the use of Streptomyces spp. the results show that the use of Streptomyces spp. is able to control green ladybugs, because the chitinase enzyme produced can break down the chitin compound. The development of Streptomyces spp. has a lot of space, developments in the production of chitinase enzymes can be implemented and have clear potential.

Keywords: APH, green shieldbug (*Nezara viridula*), *Streptomyces* sp.

How to cite:

Raharjo, L. A., Suryaminarsih, P., & Megasari, D. (2021). Prospects of biological control of green ladybugs (*Nezara viridula*) Using *Streptomyces* spp.. *Sains dan Teknologi Pertanian Modern*. NST Proceedings. pages 19-23. doi: 10.11594/nstp.2021.1504

Pendahuluan

Ekosistem merupakan ruang yang nyata dimana terdapat berbagai macam fauna dan flora, ekosistem terdiri dari abiotic (non – biologis) dan biotic (biologis) masing – masing unsur saling mempengaruhi satu sama lain, jika terjadi suatu kerusakan dalam ekosistem tersebut maka muncullah kepunahan suatu species atau bahkan kerusakan lingkungan. Kerusakan lingkungan sebagian besarnya dikarenakan oleh manusia, khususnya para petani. Direktorat jenderal pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan kementerian Lingkungan Hidup (KLHK) pada tahun 2015, mengeluarkan data yang menyatakan bahwa hampir 68% mutu air sungai di 33 provinsi berstatus tercemar berat, pencemaran dikarenakan oleh pembuangan air limbah dan pemakaian bahan kimia.

Pestisida kimia merupakan pengendalian hama menggunakan bahan dasar kimia, bahan dasar ini mempunyai sifat *non – soluble* (tidak bisa larut), *corrosive* (korosi), *toxic* (toxic), dan *flammable* (mudah terbakar) (Djafri, 2014). Petani menggunakan pestisida kimia ini dikarenakan mereka mudah digunakan, murah, dan mudah didapatkan di toko pertanian sekitarnya, karena 3 faktor ini maka petani mudah sekali menjadi ketergantungan terhadap penggunaan pestisida kimia. Penggunaan pestisida kimia yang berlebihan dapat mengakibatkan resistensi hama, pencemaran air tanah, adanya deformasi atau mutasi pada tanaman, dan timbulnya masalah kesehatan.

Resistensi hama sering terjadi terhadap pemakaian pestisida nabati dikarenakan bahan yang digunakan dalam pestisida tersebut tidak pernah berubah dalam puluhan tahun, sehingga menyebabkan serangga hama dapat beradaptasi terhadap pestisida kimia tersebut. Menurut Baehaki dkk (2015) resistensi serangga disebabkan oleh mutasi alel-R, mutasi ini terjadi dikarenakan adanya proses biokimia, fisiologi, dan perilaku serangga terhadap pestisida tersebut. Wereng coklat merupakan salah satu serangga yang memiliki daya resistensi tinggi, sehingga pengendaliannya dilakukan dengan cara pola tanam, rotasi tanam, pemasangan trap, dan eradikasi.

Pemakaian APH (Agensi Pengendalian Hayati) adalah salah satu cara dalam menanggulangi terjadinya resistensi hama dan pencemaran lingkungan, APH ini dapat berupa bakteri, virus, dan jamur, mereka dapat diperoleh dengan mudah, tetapi proses perbanyakannya membutuhkan waktu dan biaya besar. Penggunaan APH mempunyai efek yang berlawanan dengan pestisida kimia, tetapi mereka digunakan sebagai investasi jangka panjang, karena keberadaan APH ini didalam alam sangat banyak dan dapat berkembang. Menurut Gerhardson (2002) 1 koloni *Trichoderma* sp. mampu berkembang hingga 8 – 10 koloni baru, jika kondisi lahan sesuai. APH yang berasal dari bakteri dan jamur mempunyai waktu keberadaan lama, sehingga pemakaian APH hanya difokuskan pada tahap awal saja.

Streptomyces spp. adalah bakteri gram positif dari kelas *Actinomyces*, bakteri ini dapat menghasilkan antibiotic yang berguna dalam bidang kesehatan, seperti: *Actinomycin*, *Streptomyces* spp. ini sering dipakai dalam mengendalikan penyakit tanaman yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. *Ralstonia* sp. dan sebagai. Pemakaian dalam mengendalikan hama belum di eksplor sepenuhnya, tetapi *Streptomyces* spp. telah terbukti dapat menghasilkan enzim kitinase. Setiap isolate *Streptomyces* spp. menghasilkan enzim kitinase berbeda – beda. Soeka (2015) menyatakan bahwa produksi enzim kitinase dapat dipengaruhi oleh kadar logam dalam tanah, salinitas, pH, dan mikroba organik dalam tanah.

Enzim kitinase merupakan manfaat utama yang digunakan oleh banyak peneliti untuk mengendalikan hama, khususnya hama arthropoda. Hewan arthropoda merupakan organisme yang mempunyai persendian dan mempunyai *Exo – skeleton* keras, *Exo- skeleton* ini terbuat dari senyawa kitin. Kitin merupakan sejenis struktur polisakarida yang dapat ditemukan diseluruh organisme mulai dari serangga, moluska, krustasea, fungi, dan alga. Kitin murni mirip dengan kulit, tetapi mereka akan mengeras ketika dilapisi dengan garam kalsium karbonat, setiap organisme mempunyai tingkatan kitin berbeda – berbeda, serangga yang mempunyai tingkatan kitin terbesar ialah dari ordo Hymenoptera dan Coleoptera.

Kepik Hijau (*Nezara viridula*) adalah hama dari ordo hemiptera yang mempunyai tipe mulut penusuk – penghisap, berkaki enam, bersayap setengah, dan bermetamorfosis tidak sempurna yang artinya hama ini tidak melewati masa pupasi, satu pasang kepik hijau mampu menghasilkan telur hingga 130 butir. Hama ini mampu mengakibatkan kerusakan hingga 60 % per Ha (Manurung dkk, 2016). Hama akan terus merusak lahan pertanian hingga seluruh telah hancur atau terjadi kompetisi, pengendalian biotik berupa adanya predator dan parasite tidak mencukupi dikarenakan bagi petani selama ada kehadiran serangga hama, maka akan diberlakukan penyemprotan dimana dalam 1 bulan dapat terjadi penyemprotan hingga 3 kali. Tujuan dilaksanakan kajian ini ialah untuk menginformasikan kepada pembaca bahwa pengembangan *Streptomyces* spp. Masih mempunyai ruang yang banyak buat di bidang pertanian.

Bahan dan Metode

Metode yang digunakan berupa kajian/studi literature beserta uraian analisis. Uraian yang tercantum dalam kajian ini adalah hasil-hasil penelitian produksi enzim kitinase oleh *Streptomyces* spp., bioekologi dan biomolekuler hama kepik hijau (*Nezara viridula*), dan efek pemberian *Streptomyces* spp terhadap tanaman.

Hasil dan Pembahasan

Enzim kitinase

Kitinase adalah enzim yang dapat mengkatalis reaksi reduksi (pemecahan) kitin dengan cara memotong ikatan glikosidik, enzim kitinase dapat diperoleh dari banyak organisme mulai dari tingkat mikroorganisme hingga organisme. Organisme seperti *crustacea* menggunakan enzim kitinase ini untuk menggantikan cangkang lamanya atau dikenal dengan *Shedding*. Produksi enzim kitinase beragam tergantung spesies tersebut, menurut (Patil *et al.*, 2000) organisme seperti *Crustacea* dan *arthopoda* memiliki tingkat produksi yang lama yaitu sekitar 0.1 – 0.3 perhari, mengingatkan bahwa organisme ini mempunyai tingkat kitin yang tinggi sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk *Shedding*. Bakteri kitinolitik mempunyai daya produksi enzim kitinase tinggi dan tingkat pertumbuhannya cepat. Produksi enzim kitinase dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain : Konsentrasi enzim, substrat, senyawa inhibitor dan aktivator, pH, dan suhu lingkungan.

Streptomyces spp. Merupakan salah satu bakteri kitinolitik yang mampu memproduksi enzim kitinase, bakteri ini dapat ditemukan di dalam tanah dan di dalam tumbuhan yang membusuk (Madigan & Martinko, 2006). *Streptomyces* spp. Mampu bertahan di lingkungan tercekam dikarenakan morfologinya mereka mempunyai dinding sel yang tebal, tetapi jumlah keberadaan di daerah tersebut sangat kecil atau sedikit (Nurkanto, 2008). Produksi enzim kitinase *Streptomyces* spp beragam tergantung tempat diambilnya sampel tanah tersebut, tanah yang diduga terdapat *Streptomyces* spp. Akan dilakukan pengenceran dengan tingkatan 10^{-4} dan 10^{-5} kemudian di inokulasikan di media GNA (*Glucose Nutrient Agar*). Masa inkubasi *Streptomyces* spp. ialah sekitar 2 minggu / 14 hari. Berdasarkan uji kitinolitik *Streptomyces* spp. Mampu menghasilkan enzim kitinase hingga 1.5 - 2.3, aktivitas enzim diukur dengan Indeks Kitinolitik (IK) dengan membagi zona bening / *Clear* dengan diameter koloni, jika IK bernilai lebih dari 2 maka dianggap besar kurang dari 2 maka dianggap kecil (Haliza & Suhartono, 2012).

Hama Kepik Hijau (*Nezara viridula*)

Bioekologi

Menurut Rادیانتو dkk (2010) identifikasi Kepik Hijau (*Nezara viridula*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Ordo : Hemiptera

Keluarga : Pentatomidae
 Genus : *Nezara*
 Spesies : *Nezara viridula*

Kepik Hijau (*Nezara viridula*) atau *Green shield stinkbugs* merupakan hama dari ordo Hemiptera yang memiliki tipe mulut menusuk – menghisap, Kepik Hijau memiliki metamorfosis tidak sempurna yang artinya tidak melewati masa pupasi, sepasang Kepik Hijau mampu menghasilkan telur hingga 150 butir, telurnya berbentuk seperti tabung berwarna kuning dan bergerombolan, lokasi telur tersebut berada di bawah daun. *Nympha* akan menetas dari telur setelah 21 hari diletakkan, *Nympha* akan mengalami 5 tahap atau instar, dimana mereka akan mengganti kulitnya. Waktu yang dibutuhkan untuk menjadi imago ialah sekitar 2 bulan (Musolin, 2012).

Morfologi kepik hijau yaitu badan berupa tameng yang mempunyai 5 sisi, sehingga ia berasal dari keluarga Pentatomidae, warna yang dimiliki berupa hijau pada masa imago dan berwarna hitam pada masa *Nympha*, setiap perubahan instar kepik hijau mengalami perubahan warna dan bentuk (Tilman, 2006). Kepik hijau mempunyai sayap ketika masa imago yang dapat menempuh jarak yang lumayan jauh sekitar 1 – 1.5 km dan dapat lebih jauh ketika terdapat angin kencang, *Nympha* belum memiliki sayap, mereka akan mendapatkan sayapnya ketika memasuki instar ke – 4 (Yukava *et al.*, 2007). Panjang tubuh mencapai sekitar 1 – 2.5 cm dan bertungkai 6.

Kepik Hijau memiliki tanaman inang berupa tanaman polong – polongan atau berjenis biji – bijian, mereka menyerang dengan menusuk polong tersebut kemudian menghisap malainya, malai merupakan tempat padi menyimpan cadangan makanannya berupa bulir yang penuh dengan karbohidrat dan sukrosa, Gejala yang ditimbulkannya berupa bulir atau polongnya menjadi kempung atau kosong. Kepik hijau merupakan hama penting dalam tanaman berpolong dan pola penyebarannya sangat luas (Suryanto, 2010).

Biomolekuler

Kepik hijau merupakan serangga Arthropoda, hal ini dikarenakan bentuk tubuhnya mereka bersegmen – segmen dan juga mempunyai *Exo – skeleton*. Kulit luarnya atau *Exo – skeleton* tersusun atas senyawa kitin, setiap organisme memiliki tingkat kitin yang berbeda – beda. Tingkatan kitin dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan Gen (Nelson, 2004)

Menurut Badawy dan Mohamed (2015) menyatakan bahwa serangga arthropoda khususnya yang berasal dari ordo Hemiptera, Homoptera, Blatodea, Orthoptera dan sejenisnya memiliki tingkat kitin setara dengan *Decapode* atau dekapoda bangsanya udang dan lobster yaitu sebanyak 2 - 5 %. Kepik hijau mempunyai tingkat kitin sebanyak 2 % per individu yang telah menjadi imago.

Pengaruh Streptomyces spp. terhadap tanaman.

Streptomyces spp. Merupakan mikrobia APH (Agensia Pengendali Hayati) mereka dapat mengendalikan jamur patogen seperti *Fusarium* sp., *Ralstonia* sp., dan *Colletotrichum* sp., dengan cara mengurai dinding kitin jamur dan menghambat pertumbuhannya. *Streptomyces* spp. Juga dapat berperan sebagai PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobium*) dengan menghasilkan hormon pertumbuhan tanaman berupa IAA (*Indole Acetic Acid*), hormon ini berfungsi berperan dalam pembelahan sel, menghambat pertumbuhan tunas samping, merangsang terjadinya abisi, dan pemanjangan akar.

Pengaplikasikan *Streptomyces* spp. Pada permukaan tanaman belum terdapat adanya pengaruh yang nyata, tetapi *Streptomyces* spp. tidak mampu bertahan lama. Bakteri tanah membutuhkan sumber makanan seperti senyawa organik agar dapat berkembang, diatas tanah terutama dipermukaan epidermis tanaman tidak terdapat senyawa tersebut dan *Streptomyces* spp. tidak mampu mengurai bahan organik yang masih hidup.

Penggunaan *Streptomyces* spp. Memberikan banyak manfaat baik bagi tanaman, tetapi tidak semua species *Streptomyces* dapat dimanfaatkan, oleh karena itu perlu dilakukan uji – uji

sebelumnya, *Streptomyces* patogen tercatat ada 10 jenis yang dapat membahayakan tanaman, contohnya *Streptomyces ipomoeae* yang dapat menyebabkan penyakit busuk basah pada ubi.

Kesimpulan

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Streptomyces* spp. Dapat dilakukan di hama Kepik Hijau (*Nezara viridula*), terdapat banyak ruang perkembangan dalam penggunaan *Streptomyces* spp. Sebagai pengendalian hama tanaman dikarenakan mikroba ini mampu menghasilkan enzim kitinase yang dapat mengurai senyawa kitin pada *Exo - skeleton* hama arthropoda. *Streptomyces* spp. Memiliki beragam manfaat, tetapi tidak semua jenis *Streptomyces* dapat digunakan sebagai APH. Penggunaan bahan kimia berlebihan dapat merusak lingkungan dan kesehatan, sehingga diperlukan alternatif yang ramah lingkungan.

Daftar Pustaka

- Baehaki, S.E, Iswanto, E. H., & D. Munawar. (2015). *Resistensi wereng cokelat terhadap insektisida yang beredar di sentra produksi padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Pad. Sukamandi. Subang.
- Djafri, D. (2014). Prinsip dan metode analisis risiko kesehatan lingkungan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 8(2), 100-104
- Manurung, D. S. K. Br., Lahmuddin, & Marheni. (2016). Potensi serangan hama kepik hijau *Nezara viridula* L. (Hemiptera: Pentatomidae) dan hama kepik coklat *Riptortus linearis* L. (Hemiptera: Alydidae) pada tanaman kedelai di rumah kaca. *Program Studi Agroekoteknologi*, Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Gerhardson, B. (2002). Biological substitutes for pesticides. *Trends Biotechnol*, 20, 338-343.
- Haliza, W., & Suhartono, M. T. (2012). Karakteristik kitinase dari mikrobia. *Buletin Teknologi Pascapanenan Pertanian*, 8(1), 1-14
- Nelson, D. L. (2004). *Lehninger principles of biochemistry* (edisi ke-Fourth Edition). New York: W.H. Publisher. hlm. hlm. 251.
- Nurkanto, A., Rahmansyah, M., & Kanti, A. (2008). *Teknik isolasi aktinomisetes*. LIPI Press. Jakarta
- Madigan, M. T., & Martinko, J. M. (2006). *Brock biology of microorganisms*. Ed ke-11. New Jersey: Pearson Education, 88-95.
- Musolin, D. (2012). Surviving winter: diapause syndrome in the southern green stink bug *Nezara viridula*. *Physiological Entomology*, 37(4), 309-322.
- Radiyanto, I., Sodik, M., & Nurcahyani, N. M. (2010). Keanekaragaman serangga hama dan musuh alami pada lahan pertanaman kedelai di Kecamatan Balong-Ponorogo. *Jurnal Entomology Indonesia*, 7(2), 116-121.
- Badawy, R. M., & Mohamed, H. I. (2015). Chitin extration, composition of different six insect species and their comparable characteristics with that of the shrimp. *J Am Sci*, 11(6), 127-134].
- Patil, R. S., Ghormade, V., & Deshpande, M. V. (2000). Chitinolytic Enzymes: An exploration. *Enzyme and Microbial Technology*, 26, 473 - 483. Doi:10.1016/S0141-0229(00)00134-4
- Suryanto, W. A. (2010). Hama dan penyakit tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan, masalah dan solusinya. Kanisius. Yogyakarta.
- Soeka, Y. S. (2015). Karakterisasi enzim kitinase dan identifikasi isolat aktinomisetes KRC 21.D berasal dari Kebun Raya Cibodas. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon.*, 1(5), 1156-1161
- Tilman, P. G. (2006). Susceptibility of pest *Nezara viridula* (Heteroptera: Pentatomidae) and parasitoid *Trichopoda pennipes* (Diptera: Tachinidae) to selected insecticides. *Journal of Economic Entomology*, 99(3), 648-656.
- Yukava J., Kiritani, K., Gyoutoku, N., Uechi, N., Yamaguchi, D., & Kamitani, S (2007). *Distribution range shift of two allied species, Nezara viridula and N. antennata* (Hemiptera: Pentatomidae), in Japan, possibly due to global warming. *Applied Entomology and Zoology* 42(2), 205-215. DOI:10.1303/aez.2007.205