

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Jenis Bahan Aktif IGR terhadap Viabilitas *Steinernema* spp.

Salah satu keunggulan dari nematoda entomopatogen adalah dapat diaplikasikan bersama dengan beberapa jenis pestisida lain (Kaya, 1979). Kombinasi antara nematoda entomopatogen dengan pestisida dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengurangi kontaminasi bahan kimia akibat penggunaan pestisida (Grewal, 2000). Jenis insektisida yang digunakan dalam penelitian ini adalah insektisida golongan *insect growth regulator* (IGR) berbahan aktif buprofezin dan siromazin. Pengaruh jenis bahan aktif insektisida golongan IGR terhadap viabilitas *steinernema* spp. dianalisis dengan menggunakan *analysis of varian* (ANOVA). Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa signifikansi sebesar 0,167 ($p > 0.05$) (Lampiran 2). Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh jenis bahan aktif insektisida golongan *Insect Growth Regulator* (IGR) terhadap viabilitas *Steinernema* spp.. Rata-rata kemampuan bertahan hidup (viabilitas) dari *Steinernema* spp. setelah pemberian jenis bahan aktif buprofezin dan siromazin dapat disajikan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 : Viabilitas *Steinernema* spp. setelah pemberian jenis dan konsentrasi bahan aktif insektisida golongan IGR

Viabilitas <i>Steinernema</i> spp.				
Perlakuan		24 Jam		Persentase
Bahan Aktif/Konsentrasi (%)		Σ Awal (JI)	Σ Akhir (JI)	(%)
Buprofezin	0,2	1500 JI	1442.75 JI	96,1 %
Buprofezin	0,1	1500 JI	1428 JI	95,2 %
Siromazin	0,06	1500 JI	1412 JI	94,1 %
Siromazin	0,03	1500 JI	1376 JI	91,73%
Aquades (Kontrol)	-	1500 JI	1452 JI	96,8 %

Pada tabel 4.1 tersebut terlihat bahwa jumlah awal *Steinernema* spp. yang hidup sebelum diberikan perlakuan berjumlah 1500 JI (Juvenil infektif), setelah pemberian buprofezin 0,02% dalam 24 jam, hasil pengamatan menunjukkan 1442 JI mampu bertahan hidup. Pengaruh pemberian buprofezin 0,1%, siromazin 0,06% dan siromazin 0,003% secara berturut turut, jumlah *Steinernema* spp. yang bertahan hidup sebesar 1428 JI, 1412 JI dan 1376 JI. Nematoda yang tidak diberikan perlakuan juga menunjukkan penurunan jumlah *Steinernema* spp. yang hidup, dari 1500 JI menjadi 1452 JI. Perhitungan viabilitas *Steinernema* spp. dilakukan menggunakan cawan penghitung (*Counter dish*) dibawah mikroskop komputer. Menurut Laznik (2012), nematoda genus *steinernema* toleran terhadap beberapa jenis bahan kimia seperti pupuk organik dan insektisida kimia. Radova (2010) melaporkan, NEP *Steinernema feltiae* toleran terhadap insektisida golongan IGR berbahan aktif *tebufenozide*, dengan mortalitas juvenil infektif sebesar 2,9 %.

Hasil pengamatan menunjukkan pengaruh pemberian IGR jenis buprofezin dengan konsentrasi bahan aktif 0,2 %, memiliki persentase viabilitas *Steinernema* spp. sebesar 96,1 % sedangkan pemberian buprofezin dengan konsentrasi rendah 0.1 %, viabilitasnya sebesar 95 %. Tingginya persentase viabilitas *Steinernema* spp. diduga karena fisiologi dari *Steinernema* spp. pada fase juvenil 3 (JI). Menurut sulistyanto (2000), genus *Steinernema* terdiri dari 4 stadia juvenil (juvenil 1 sampai juvenil 4). Stadia yang paling infektif adalah stadia juvenil 3 (Juvenil infektif). Juvenil infektif secara morfologis dan fisiologis dapat hidup untuk waktu yang lama di lingkungan sebelum mendapatkan inangnya. Fase juvenile 3 (JI) memiliki ketahanan tubuh paling baik di lingkungan, hal tersebut

dikarenakan pada juvenil 3 masih berada di dalam kutikula juvenil 2 yang berfungsi sebagai pelindung.

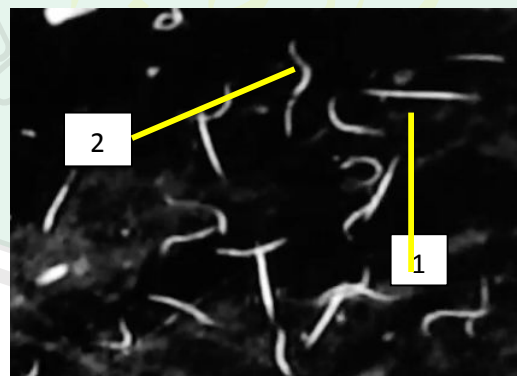
Jenis bahan aktif insektisida IGR buprofezin dan siromazin diduga menjadi faktor tingginya persentase viabilitas *Steinernema* spp. Menurut (Untung, 2006), IGR merupakan senyawa-senyawa yang disintesis menyerupai hormon serangga dan bersifat biodegradabel. Keunggulan dari insektisida IGR adalah memiliki sifat selektifitas yang tinggi dan aman bagi agen hayati. Karena sifat selektifitas yang tinggi dan sifat *biodegradable* dari buprofezin dan siromazin tersebut, menyebabkan tingginya persentase viabilitas *Steinernema* spp. yang berkisar 91-96 %. Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dari buprofezin dan siromazin tingkat viabilitasnya juga semakin tinggi.

Grewal (2000) melaporkan bahwa nematoda genus *steinernema* dapat diaplikasikan bersama dengan insektisida kimia tertentu. Namun secara umum nematoda tidak dapat diaplikasikan karena beberapa faktor yang kurang mendukung seperti spesies dari nematoda, dosis penggunaan, strain nematoda, jenis bahan kimia dan beberapa faktor lain (Grewal, 2003). Tingkat viabilitas *Steinernema* spp. setelah pemberian bahan aktif tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, yaitu berkisar antara 91 sampai 96%. Pada Perlakuan kontrol (tanpa pengaruh insektisida) juga terdapat penurunan jumlah *Steinernema* spp. sebesar 3,2 %. Penurunan tersebut bisa diakibatkan beberapa faktor seperti suhu ruang, kelembapan, dan fisiologi dari *Steinernema* spp..

Menurut Sulistyanto (2000), faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup nematoda adalah faktor instrinsik (tingkah laku, fisiologi, karakteristik

genetik) dan ekstrinsik. Faktor ekstrinsik meliputi faktor abiotik (temperatur, kelembaban tanah, tekanan osmotik, tekstur tanah, kelembaban, radiasi UV yang ekstrim, bahan kimia) dan faktor biotik (antibiosis, kompetisi, dan musuh alami) (Sulistyanto, 2000). Suhu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 25° C. Secara umum selama perkembangbiakan nematoda, suhu dan makanan sangat berpengaruh baik pada *Steinernema* spp. suhu yang sesuai untuk hidup nematoda adalah 21- 29°C (Grewal, 2002).

Pengamatan viabilitas *Steinernema* spp. dilakukan menggunakan mikroskop komputer. Pengamatan dilakukan dengan melihat jumlah *Steinernema* spp. yang mati setelah pemberian jenis bahan aktif insektisida IGR. Menurut Laznik (2012), nematoda dikatakan mati jika tidak bergerak setelah diberikan goyangan, dengan ciri, tubuhnya kaku seperti jarum sedangkan nematoda yang hidup selalu bergerak aktif. Pengamatan viabilitas dibawah mikroskop dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.1 :Pengamatan *Steinernema* spp. dibawah mikroskop komputer setelah pemberian jenis dan konsenrasi bahan aktif insektisida golongan IGR. 1), *Steinernema* spp. mati 2).*Steinernema* Hidup

Steinernema spp. yang memiliki viabilitas tinggi terhadap jenis insektisida memungkinkan untuk dikombinasikan atau diaplikasikan langsung bersama

dengan insektisida pada lahan pertanian atau perkebunan. Kombinasi antara *Steinernema* spp. dengan insektisida IGR bertujuan untuk menutupi kelemahan keduanya. *Steinernema* spp. memiliki kelemahan yaitu hanya dapat membunuh serangga hama pada fase larva saja (Gaugler 2002). Sementara keunggulan insektisida IGR mampu menyebabkan serangga dewasa mandul dan telur serangga menjadi steril (Untung, 2006). Kelemahan IGR adalah daya bunuhnya yang lambat, buprofezin dan siromazin hanya dapat membunuh ketika larva serangga berganti kulit (Sudarmo, 1991). Kelemahan dari IGR tersebut dapat ditutupi oleh keunggulan *Steinernema* spp. yang dapat membunuh serangga hama dengan cepat dalam 12-48 jam.

Hasil penelitian Kaya (2000) menunjukkan bahwa kombinasi antara *Steinernema glaseri* dengan insektisida berbahan aktif imidakloprid menyebabkan mortalitas pada larva *Cyclocephala herta* sebesar 100%, sementara efek *S. glaseri* tanpa insektisida mortalitasnya hanya sebesar 75% dalam waktu 48 jam. Tidak semua jenis insektisida bisa dikombinasikan dengan nematoda, Arun (2010) melaporkan bahwa pemberian jenis bahan aktif karbaril insektisida golongan karbamat menyebabkan penurunan viabilitas *Steinernema glaseri* sebesar 65 %.

4.2 Pengaruh bahan aktif insektisida IGR terhadap *Steinernema* spp.

Nematoda entomopatogen (NEP) dari genus Steinernematidae merupakan parasit bagi serangga-serangga yang hidup di tanah dan memiliki virulensi yang tinggi terhadap inangnya. Virulensi nematoda entomopatogen adalah kemampuan nematoda membunuh serangga hama. Suhu, kelembaban dan bahan kimia merupakan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi virulensi nematoda entomopatogen (Gaugler, 2002). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa

pemberian jenis bahan aktif insektisida golongan IGR tidak menurunkan tingkat virulensi *Steinernema* spp. secara signifikan. Berdasarkan hasil uji normalitas diketahui bahwa data pengamatan tidak normal, sehingga data perlu ditransformasikan terlebih dahulu. Transformasi yang digunakan adalah transformasi akar karena data kurang dari 10 (lampiran 2). Hasil transformasi akar tetap menunjukkan bahwa data tidak normal, maka uji statistik yang digunakan adalah uji Kruskal-Wallis. Hasil uji Kruskal wallis menunjukkan bahwa nilai probabilitasnya ($p > 0,05$) (Lampiran 2). Hal tersebut menunjukkan pengaruh jenis bahan aktif buprofezin dan siromazin terhadap virulensi *Steinernema* spp adalah sama. Virulensi NEP ditentukan oleh mortalitas larva (Radova 2011). Rata-rata persentase mortalitas Larva *C. cephalonica* disajikan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2: Tabel mortalitas *C. cephalonica* akibat kombinasi antara *Steinernema* spp. dengan bahan aktif buprofezin dan siromazin

Mortalitas <i>C. cephalonica</i>						
Perlakuan %	24 Jam			48 Jam		
	Σ Awal	Σ Akhir	%	Σ awal	Σ Akhir	%
Nema+Buprofezin 0,2	5	4,75	95	5	5	100
Nema+Buprofezin 0,1	5	4,5	90	5	5	100
Nema+Siromazin 0,06	5	4,5	90	5	5	100
Nema+Siromazin 0,03	5	5	100	5	5	100
Nema+Aquades	5	4,75	95	5	5	100
*Buprofezin 0,2	5	0	0	5	0	0
*Siromazin 0,1	5	0	0	5	0	0
*Aquades 0	5	0	0	5	0	0

Keterangan : Σ awal adalah jumlah *C. cephalonica* yang hidup
 Σ akhir adalah jumlah *C. cephalonica* yang mati
 % adalah rata-rata persentase mortalitas *C. cephalonica*
 (*) adalah perlakuan tanpa *Steinernema* spp.

Efek pemberian konsentrasi bahan aktif buprofezin 0,2% terhadap *Steinernema* spp. menyebabkan mortalitas *C. cephalonica* sebesar 95 % dalam 24 jam, sedangkan pemberian buprofezin 0,1 % menyebabkan mortalitas 90 % pada 24 jam. Efek bahan aktif siromazin 0,06 % terhadap *Steinernema* spp. menyebabkan mortalitas *C. cephalonica* sebesar 90 % dalam 24 jam 100% sementara pemberian siromazin 0,03 % menyebabkan mortalitas 100% dalam 24 jam. Mortalitas *C. cephalonica* sebesar 100 % terjadi pada semua perlakuan dalam 48 jam inkubasi.

Steinernema spp. tanpa pengaruh insektisida IGR (kontrol) menyebabkan mortalitas sebesar 95% dalam waktu 24 jam. Hasil pembahasan tersebut menunjukkan bahwa bahan aktif buprofezin dan siromazin tidak menyebabkan efek penurunan yang signifikan terhadap virulensi *Steinernema* spp. Bahkan, pemberian bahan aktif siromazin 0,03% pada *Steinernema* spp. menyebabkan mortalitas paling tinggi yaitu sebesar 100% dalam 24 jam.

Tabel 4.2 menunjukkns bahwa pemberian bahan aktif siromazin dan buprofezin tanpa *Steinernema* spp. sebagai perbandingan, tidak mengakibatkan mortalitas pada larva *C. cephalonica*. pengaruh bahan aktif buprofezin dan siromazin terhadap *C. cephalonica*, maka tidak dilakukan pembilasan pada *Steinernema* spp. untuk menghilangkan efek dari bahan aktif. Hal tersebut menunjukkan bahwa kematian larva *C. cephalonica* tidak disebabkan oleh insektisida IGR melainkan disebabkan oleh *Steinernema* spp. Gaugler (2002) melaporkan bahwa nematoda genus *Steinernema* mampu membunuh serangga hama dalam 24-48 jam.

Menurut untung (2006), Insektisida golongan IGR adalah insektisida yang memiliki selektifitas tinggi dan relatif aman bagi lingkungan, namun memiliki kelemahan cara kerjanya yang lambat. Cara kerja buprofezin dan siromazin adalah menghambat sintesis kitin sehingga larva tidak bisa berganti kulit kemudian mati (Sudarmo, 1991). Menurut Djojosumarto (2008) Selain aman bagi lingkungan keunggulan dari insektisida golongan IGR mampu menyebabkan telur serangga menjadi steril dan menyebabkan kemandulan bagi serangga dewasa. Berbeda dengan nematoda entomopatogen genus *Steinernema* yang mampu membunuh larva dalam waktu yang sangat cepat yaitu 24 sampai 28 jam (Grewal, 2005).

Nematoda entomopatogen telah banyak diaplikasikan bersama dengan pestisida kimia (Kaya, 2000). Pestisida kimia yang digunakan untuk kombinasi harus diuji terlebih dahulu untuk melihat ketahanan nematoda sebelum di aplikasikan pada lahan perkebunan. Uji coba dapat dilakukan di dalam laboratorium. Menurut Andrew (2008), kunci keberhasilan dari kombinasi agen hayati dengan pengendalian kimiawi adalah dengan pemilihan jenis pestisida yang tepat. Radova (2010) melaporkan jenis insektisida golongan IGR menyebabkan kematian pada *Steinernema* paling rendah yaitu 2,94% dengan virulensi sebesar 87,5 % dalam 48 jam. hasil pengamatan juga menunjukkan pengaruh buprofezin dan siromazin menyebabkan kematian rendah pada *Steinernema* spp. berkisar antara 4-10 % setelah 24 jam inkubasi dan menyebabkan mortalitas sebesar 100% terhadap larva *C. cephalonica* setelah 48 jam.

4.3 Gejala Serangan *Steinernema* spp. terhadap *C. cephalonica*

Keuntungan menggunakan nematoda entomopagen adalah kemampuan mematikan inang sangat cepat. Karena serangan nematoda, larva serangga akan mengalami kematian dalam waktu 24-48 jam setelah aplikasi. Tubuh serangga akan lemas terjadi penurunan aktivitas dan terjadi perubahan warna tubuh menjadi merah kecoklatan/karamel (Poinar, 1979). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sebelum terinfeksi *Steinernema* spp. warna kutikula *C. cephalonica* berwarna putih kekuning-kuningan segar dan setelah terinfeksi oleh *Steinernema* spp., terjadi perubahan warna kutikula *C. cephalonica* menjadi merah kecoklatan. Hasil pengamatan selama 48 jam menunjukkan belum ada tanda-tanda perubahan warna kutikula pada larva, tetapi larva sudah mengalami kematian ditandai dengan tidak ada pergerakan dari larva. Perubahan warna kutikula menjadi merah kecoklatan tampak setelah 4 hari pengamatan.

Menurut Grewal (2005), gejala serangga hama yang terinfeksi *Steinernema* spp. akan berwarna merah kecoklatan/caramel setelah beberapa hari pasca kematian. Perubahan warna disebabkan karena bakteri *Xenorhabdus* spp. yang bersimbiosis dengan nematoda *Steinernema* spp. menghasilkan enzim lekitinase, protease serta entomotoksin (eksotoksin dan endotoksin) yang mempengaruhi proses kematian pada serangga hama. Bakteri *Xenorhabdus* spp. termasuk bakteri gram negatif, katalase negatif dan bioluminenscens negatif sehingga gejala larva yang terinfeksi nematoda *Steinernema* spp. berwarna merah kecoklatan/karamel. Gejala Serangan *Steinernema* spp. terhadap *C. cephalonica* dapat dilihat pada gambar 4.2.



a).



b).

Gambar 4.2 : Gejala Serangan *Steinernema* spp terhadap *C. cephalonica* a). Larva sehat 0 hari b). larva terinfeksi 4 hari

pada *C. cephalonica* yang telah terserang nematoda *Steinernema* spp., *C. cephalonica* mengalami perubahan perilaku menjadi hiperaktif. Hasil pengamatan didukung oleh laporan Grewal (2005), bahwa serangan nematoda entomopatogen menyebabkan perubahan perilaku pada serangga inang. Sebelum serangga yang terserang nematoda entomopatogen mengalami kematian, serangga akan bergerak hiperaktif kemudian akhirnya mengalami kematian.

Mekanisme patogenisitas nematoda *Steinernema* spp. diawali dengan terjadinya penetrasi nematoda *Steinernema* spp. ke dalam tubuh *C. cephalonica* yang diduga melalui lubang-lubang alami seperti spirakel, mulut, anus dan stigma, kemudian diakhiri dengan terjadinya kematian pada *C. cephalonica* spp. Dugaan bahwa terjadinya penetrasi nematoda *Steinernema* spp. ke dalam tubuh *C. cephalonica* melalui lubang-lubang alami ini didukung oleh laporan Kaya (1979), bahwa mekanisme patogenisitas diawali dengan nematoda yang memarasit serangga inang dengan jalan masuk melalui lubang-lubang alami seperti mulut, anus, spirakel dan stigma. Setelah masuk ke dalam tubuh inang, nematoda melepaskan bakteri simbiosis ke dalam *haemolymph*. Bakteri simbiosis menghasilkan enzim dan toksin yang dapat menyebabkan kematian pada serangga

(Boemare, 1996). Terjadinya kematian larva *C. cephalonica* yang diaplikasi nematoda *Steinernema* spp. mencapai 100%, hal tersebut disebabkan karena kondisi suhu dan kelembaban di laboratorium yang mendukung. Saat pengamatan suhu yang digunakan adalah 25°C dengan kelembaban udara 80%. Hal tersebut sesuai dengan Sulistyanto (2000), yang melaporkan bahwa suhu yang sesuai untuk nematoda entomopatogen berkisar antara 21-29°C dengan kelembaban tanah berkisar 70-100%.

4.4 Pemanfaatan Nematoda Entomopatogen Perspektif Islam

Allah Swt menciptakan segala sesuatu dengan rancangan dan fungsi yang tepat, tidak ada satupun di dunia ini yang ia ciptakan tanpa manfaat. Dalam surat An Nahl ayat 13 ini terdapat kalimat (Dengan berlain-lainan macamnya) dalam tafsir al-Qurtubi (2009), menjelaskan bahwa Allah menciptakan binatang, tumbuhan dan lainnya itu berlainan macamnya. Semua jenis makhluk hidup dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia. Termasuk juga nematoda entomopatogen yang merupakan hewan dengan ukuran kecil yang diciptakan memiliki spesies yang bermacam-macam, dengan ciri morfologi dan fisiologi yang berbeda. Nematoda dapat digunakan sebagai biopestisida untuk mengendalikan serangga hama pada lahan pertanian. Salah satu spesies dari nematoda entomopatogen adalah *Steinernema* spp.. Keunggulan dari *Steinernema* spp. adalah membunuh serangga hama dengan cepat (24-28 jam), mudah di biakkan dan diisolasi serta ampu diaplikasikan bersama dengan jenis bahan kimia tertentu seperti insektisida. Maka sudah sepantasnya bagi manusia untuk selalu berupaya memikirkan penciptaan Allah SWT dengan melakukan observasi alam semesta sehingga diperoleh penemuan baru dalam pengkayaan ilmu yang selaras

dengan Al-Quran (Shihab, 1999). Oleh karenanya dalam penelitian ini penulis bermaksud mengkaji lebih dalam tentang potensi dari nematoda entomopatogen sebagai biopestisida.

Kemampuan nematoda entomopatogen *Steinernema* spp. yang dapat digunakan sebagai bioinsektisida untuk mengendalikan serangga hama, tidak lain karena nematoda entomopatogen telah diciptakan sedemikian rupa. Seperti dijelaskan dalam surat Al-Qomar ayat 49:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya: *Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran.*

Allah menciptakan segala sesuatu di alam semesta ini dan Allah juga menentukan kadar ciptaann-Nya, sehingga tercipta makhluk dengan keadaan, karakter dan fungsi masing-masing. Seperti halnya dengan nematoda entomopatogen, memiliki bentuk tubuh seperti cacing dengan ukuran dewasa mencapai 1500 um. Nematoda entomopatogen dapat masuk kedalam tubuh larva seangga melalui anus, mulut dan spirakel. Di dalam tubuh larva serangga nematoda bersimbiosis dengan bakteri *Xenorhabdus* spp. yang menghasilkan toksik dan menyebabkan larva serangga mati dalam 24-48 jam (Sulistuanto,2000). Dalam surat Al-Baqarah ayat 164 juga dijelaskan bahwa:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿١٦٤﴾

Artinya: *Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hiduskan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan.*

Kandungan yang terdapat diatas menjelaskan bahwa bahwa semua jenis makhluk hidup baik hewan, tumbuhan dan manusia adalah ciptaan Allah yang Maha Kuasa. Termasuk didalamnya adalah nematoda entomopatogen yang memiliki struktur tubuh seperti cacing dan memiliki manfaat bagi manusia jika diteliti. Dari penggalan bukti ayat-ayat Al-quran tersebut telah jelas bahwa kita sebagai orang yang beriman, yang yakin akan adanya sang Khalik harus percaya bahwa seluruh makhluk baik di langit dan di bumi, baik berukuran besar maupun kecil, bahkan sampai mikroorganisme (jasad renik) yang tidak dapat terlihat dengan mata telanjang adalah makhluk ciptaan Allah SWT, dan setiap ciptaan Allag memiliki manfaat bagi manusia (Shihab,1999)

Dengan adanya penelitian tentang nematoda entomopatogen (makhluk hidup ciptaan Allah) ini Secara tidak langsung pengetahuan tentang qidah kitapun semakin bertambah. Keyakinan terhadap kebesaran Allah semakin bertambah. Sesungguhnya manusia hanyalah sedikit pengetahuannya, jika dibandingkan dengan ilmu Allah SWT yang maha luas dan tak terbatas.