
Efektivitas Insektisida Ramah Lingkungan untuk Penanggulangan Kutu Busuk Pada Kacang Tunggak

Permata Ika Hidayati^{1a*}, Ismi Nurul Qomariyah^{2b}, Wilyati Agustina^{3c}

Universitas Insan Budi Utomo Malang¹²³

permatahidayati@gmail.com^a, isminurulgomariyah@budiutomomalang.ac.id^b,

wilyatiagustina@budiutomomalang.ac.id^c

Abstract: Penanganan penanggulangan kutu busuk (*Cimex lectularius*) pada kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.) melalui insektisida ramah lingkungan dilakukan di lahan kering, Pandanrejo kota Batu. Hasilnya menunjukkan bahwa PMM (Permata Mix Mimba) @ 5 persen merupakan yang paling efektif dalam mengurangi populasi kutu busuk dengan rata-rata persen penurunan tertinggi dibandingkan kontrol, persen kerusakan polong terendah (39,57%), kerusakan benih (27,33%), kerusakan polong tertinggi (27,33%), dan kerusakan benih tertinggi (27,33%). berat gabah (12,0 gram) dan hasil gabah tertinggi (933 kg ha⁻¹) diikuti oleh spinosad @ 0,2 ml/l dan minyak nimba @ 0,5 persen. Sebaiknya disarankan PMM @ 5 persen untuk pengelolaan kutu busuk pada kacang tunggak yang lebih baik.

Kata Kunci: Insektisida, Kutu Busuk, Kacang Tunggak

Abstract: Management of stink bugs (*Cimex lectularius*) on cowpeas (*Vigna unguiculata* L.) using environmentally friendly insecticides is carried out in dry land, Pandanrejo, Batu city. The results showed that PMM (Permata Mix Neem) @ 5 percent was the most effective in reducing bed bug populations with the highest average percent reduction compared to control, the lowest percent pod damage (39.57%), seed damage (27.33%), highest pod damage (27.33%), and highest seed damage (27.33%). grain weight (12.0 gram) and grain yield were highest (933 kg ha⁻¹) followed by spinosad @ 0.2 ml/l and neem oil @ 0.5 percent. PMM @ 5 percent should be recommended for better management of stink bugs on cowpea.

Keywords: Insecticides, Bed Bugs, Cowpeas

Article info: Submitted | Accepted | Published
09-02-2024 | 20-05-2024 | 31-05-2024

PENDAHULUAN

Kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.) merupakan salah satu tanaman palawija terpenting, termasuk dalam famili Fabaceae. Kacang tunggak disebut sebagai bahan baku protein nabati pengganti kacang kedelai. karena tingginya kandungan protein dalam biji-bijian dengan nilai biologis yang lebih baik berdasarkan berat kering. Dalam beberapa tahun terakhir, kutu busuk merupakan ancaman nyata terhadap kualitas produksi biji-bijian kacang tunggak. Di antara bug Pod, *Riptortus pedestris* (Fabricius) (Heteroptera:Coreidae), dan *Clavigralla gibbosa* Spinola (Hemiptera: Coreidae) merupakan tanaman polong-polongan yang paling merusak, desap pucuk lunak dan polong kacang tunggak menyebabkan kerusakan pada polong dan biji hingga 60 hingga 70 persen (Krishna dkk 2005). Biji yang rusak tidak dapat berkecambah dan tidak dapat diterima untuk dikonsumsi manusia (Shanower *et al.*, 1999).

Insektisida kimia terbukti efektif dalam mengendalikan kompleks hama polong. Namun, penggunaan bahan kimia secara sembarangan dapat menimbulkan masalah seperti wabah hama, berkembangnya resistensi insektisida oleh hama, pemusnahan musuh alami dan risiko terhadap kesehatan manusia dan hewan selain pencemaran lingkungan. Jadi, sekarang adalah saat yang tepat untuk memikirkan strategi yang ramah lingkungan dan aman bagi lingkungan untuk mengendalikan hama secara efisien. Mengingat hal ini, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas insektisida ramah lingkungan terhadap kutu busuk di ekosistem kacang tunggak.

METODE

Uji coba lapangan dilakukan dengan varietas kacang tunggak populer (TPTC-29) di pertanian Lahan Kering, Pnadanrejo kota Batu untuk mengevaluasi efektivitas insektisida ramah lingkungan terhadap kutu busuk. Percobaan dilakukan dalam rancangan acak kelompok dengan delapan perlakuan termasuk kontrol tanpa perlakuan dan diulang tiga kali. Ukuran petak individu adalah 5 m x 4 m dengan jarak tanam 45 cm antar baris dan 10 cm antar tanaman. Semua paket praktek yang direkomendasikan diterapkan dalam mengelola tanaman untuk mempertahankan tegakan tanaman yang baik. Perlakuan yaitu T1: PMM yang merupakan larutan daun Mimba (*Azadirachta indica* A.Juss) 5 %, T2 : Minyak Mimba 0,5 % , T3 : *Beauveria bassiana* 1,0 g/l, T4 : *Metarhizium anisopliae* 1,0 g/l, T5 : Novaluron 1,0 ml/l, T6 : Spinosad 45 SC 0,2 ml/l , T7 : Emamektin benzoat T8 : kontrol (hanya semprotan air) .

Insektisida diaplikasikan dua kali, yaitu pada saat pembungaan (55HSP) dan satu lagi pada tahap pembentukan polong (70HSP) dengan menggunakan *knapsack sprayer* yang dioperasikan dengan baterai. Penyemprotan dilakukan pada pagi hari dengan hati-hati agar cairan semprotan tidak sampai ke petak-petak yang berdekatan dengan memasang sekat di antara petak-petak tersebut. Populasi hama dicatat dengan mengamati lima tanaman yang dipilih secara acak dari masing-masing perlakuan pada satu hari sebelum aplikasi insektisida dan satu hari, tiga, lima dan tujuh hari setelah setiap aplikasi. Persentase pengurangan kutu busuk pada perlakuan di petak kontrol diperkirakan dengan menggunakan rumus berikut yang didukung oleh Abbot (1925).

$$\text{Pengurangan populasi melebihi kendali (\%)} \\ = \frac{\text{Populasi dalam pemeriksaan yang tidak diobati} - \text{Populasi dalam pengobatan}}{\text{Populasi dalam pemeriksaan yang tidak diobati}} \times 100$$

Kerusakan polong

Pengamatan kerusakan polong dilakukan pada lima tanaman yang dipilih secara acak pada setiap perlakuan. Polong yang mengecil, berubah bentuk dan mengkerut dianggap sebagai polong rusak. Persentase kerusakan polong dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase kerusakan polong} = \frac{\text{Jumlah polong rusak}}{\text{Jumlah polong}} \times 100$$

Kerusakan benih

Polong yang dipanen dari lima tanaman yang dipilih secara acak pada setiap perlakuan dikupas kulitnya dan benih yang diperoleh dipisahkan menjadi benih sehat dan rusak. Benih yang layu, menyusut dan cacat dianggap sebagai benih rusak. Persentase kerusakan benih diperkirakan berdasarkan jumlah benih yang dirusak oleh kutu busuk dalam satu polong dengan menggunakan rumus.

$$\text{Persentase kerusakan benih} = \frac{\text{Jumlah benih rusak}}{\text{Jumlah benih}} \times 100$$

Berat 100 gabah yang dikumpulkan secara acak dari setiap perlakuan dicatat. Data hasil gabah dicatat dari plot bersih setiap perlakuan secara terpisah dan dikonversi ke per hektar untuk analisis statistik. Data yang terdokumentasi diubah menjadi transformasi yang diperlukan dan dilakukan analisis ANOVA dan DMRT untuk mengevaluasi efektivitas relatif berbagai perlakuan dibandingkan kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serangga Riptortus pedestris

Semprotan pertama :

Perhitungan pra-perlakuan satu hari sebelum penyemprotan menunjukkan bahwa rata-rata jumlah nimfa dan dewasa per tanaman *R. pedestris* pada kacang tunggak di seluruh petak percobaan berkisar antara 5,67 hingga 8,00 serangga per tanaman yang kurang lebih seragam.

Pada satu hari setelah penyemprotan (HSP), persentase penurunan pengendalian tertinggi terjadi pada PMM @ 5 persen (59,72%) diikuti oleh spinosad @ 0,2 ml/L (48,52%), minyak nimba @ 0,5 persen (40,28%).), *Metarhizium anisopliae* @ 1,0 g/l (30,16%), novaluron @ 1,0 ml/l (29,44%), emamektin benzoat @ 0,2g/l (21,56%) dan *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l (20,44%) (Tabel 1) Pada tiga HSP, persentase penurunan tertinggi dibandingkan kontrol tercatat pada PMM @ 5 persen (75,20%) diikuti oleh spinosad 45SC @ 0,2 ml/l (56,67%), minyak nimba @ 0,5 persen (50,00%), *Metarhizium anisopliae* @ 1.0 g/l (45.62%), *novaluron* @1.0ml/l (38.61%), *Beauveria bassiana* @ 1.0 g/l (35.56 %) dan *emamektin benzoat* @ 0.2 g/l (25.26%) (Tabel 1). Pada lima HSP, persentase penurunan tertinggi dibandingkan kontrol tercatat pada PMM @ 5 persen (65,4%) diikuti oleh spinosad @ 0,2 ml/l (55,17 %), minyak nimba @ 0,5 persen (46,75%), *Metarhizium anisopliae* @ 1,0 g/l (39,03 %), *novaluron* @ 1,0 ml/l (30,83%), *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l (29,31%) dan *emamektin benzoat* @ 0,2 g/l (21,52 %) (Tabel 1). Pada tujuh HSP, persentase penurunan tertinggi dibandingkan kontrol tercatat pada PMM @ 5 persen (79,50%) diikuti oleh spinosad @ 0,2 ml/l (67,78%), minyak nimba @ 0,5% (54,67%), *Metarhizium anisopliae* @ 1,0 g/l (44,00%), *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l (35,11%), *novaluron* @1,0 ml/l (30,33%) dan *emamektin benzoat* @ 0,2 g/l (23,52%) (Tabel .1).

Ketika efektivitas keseluruhan semprotan pertama terhadap *R. pedestris* dipertimbangkan, PMM @ 5 persen ditemukan sebagai pengobatan terbaik dengan mencatat rata-rata persen pengurangan tertinggi dibandingkan kontrol (69,97%) diikuti oleh spinosad @ 0,2 ml/l (57,03 %) dan minyak nimba @ 0,5 persen (47,92 %). Perlakuan selanjutnya dengan urutan khasiat menurun adalah *Metarhizium anisopliae* @ 1,0 g/l (39,70%), *novaluron* @ 1,0 ml/l (32,31%) *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l (30,11%) dan *emamektin benzoat* @ 0,2 g/l (22,97 %) (Tabel 1).

Semprotan kedua

Penghitungan pra perlakuan satu hari sebelum penyemprotan menunjukkan bahwa rata-rata jumlah nimfa dan dewasa per tanaman *R. pedestris* pada kacang tunggak di semua petak percobaan berkisar antara 8,67 hingga 10,00 serangga per tanaman yang kurang lebih seragam.

Pada satu HSP, persentase penurunan tertinggi dibandingkan kontrol tercatat pada PMM @ 5 persen (61,31%), diikuti oleh spinosad @ 0,2ml/L (48,15%), minyak nimba @ 0,5 persen (40,65%), *Metarhizium anisopliae* @ 1,0 g/l (32,50%), *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l (26,15%), *novaluron* @ 1,0 ml/l (24,00%) dan *emamektin benzoat* @ 0,2 g/l (18,10%) (Tabel 1). Pada tiga 3HSP, 5HSP dan 7 HSP hampir semua garis tren yang sama diamati dalam persentase rata-rata pengurangan pengendalian. Urutan efektivitas pengobatan ini adalah PMM @ 5 persen >

spinosad @ 0,2 ml/l > minyak nimba @ 0,5 persen > *Metarhizium anisopliae* @ 1,0 g/l > novaluron @ 1,0 ml/l > *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l > emamektin benzoat @ 0,2 g/l (Tabel 1).

Ketika efektivitas keseluruhan semprotan kedua terhadap *R. pedestris* dipertimbangkan, PMM @ 5 persen ditemukan sebagai pengobatan terbaik dengan mencatat rata-rata persen pengurangan tertinggi dibandingkan kontrol (64,17%) diikuti oleh spinosad @ 0,2 ml/l (54,54 %) dan minyak nimba @ 0,5 persen (47,29%). Perlakuan selanjutnya dengan urutan khasiat menurun adalah *Metarhizium anisopliae* @1,0 g/l (36,91%), novaluron @1,0 ml/l (29,17%) *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l (29,63%) dan emamektin benzoat @ 0,2 g/l (21,86%) (Tabel 1)



Nimfa Dewasa

Gambar.1. *Riptortus pedestris*

Serangga Clavigralla gibbosa

Semprotan pertama:

Perhitungan praperlakuan satu hari sebelum penyemprotan menunjukkan rata-rata jumlah serangga/tanaman (*Clavigralla gibbosa*) pada kacang tunggak di seluruh petak percobaan berkisar antara 7,67 hingga 10,50 serangga per tanaman yang kurang lebih seragam.

Pada satu HSP Persentase penurunan tertinggi dibandingkan kontrol dicatat pada PMM @ 5 persen (53,33%) diikuti oleh spinosad @ 0,2 ml/l (43,39%), minyak nimba @ 0,5 persen (38,43%), novaluron @ 1,0 ml/l (30,83%), *Metarhizium anisopliae* @ 1,0 g/l (29,44%), emamektin benzoat @ 0,2 g/l (21,56%) dan *Beauveria bassiana* 1,0 g/l (20,44%) (Tabel 2). Pada tiga 3HSP, 5HSP dan 7 HSP hampir semua garis tren yang sama diamati dalam persentase rata-rata pengurangan pengendalian. Urutan efektivitas pengobatan ini adalah PMM @ 5 persen > spinosad @ 0,2 ml/l > minyak nimba @ 0,5 persen > *Metarhizium anisopliae* @ 1,0 g/l > novaluron @ 1,0 ml/l > *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l > emamektin benzoat @ 0,2 g/l (Tabel 2).

Ketika efektivitas keseluruhan semprotan pertama terhadap *C. gibbosa* dipertimbangkan, PMM @ 5 persen ditemukan sebagai pengobatan terbaik dengan mencatat rata-rata persen pengurangan tertinggi dibandingkan kontrol (69,79 %) diikuti oleh spinosad @ 0,2 ml/l (60,85 %) dan minyak nimba @ 0,5 persen (51,85%). Perlakuan selanjutnya dengan urutan khasiat menurun adalah *Metarhizium anisopli ae* @ 1,0 g/l (41,39%), novaluron @1,0 ml/l (40,21%) *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l (34,72%) dan emamektin benzoat @ 0,2 g/l (24,19 %) (Tabel 2).

Semprotan kedua:

Penghitungan pra perlakuan satu hari sebelum penyemprotan menunjukkan bahwa plot percobaan berkisar antara 8,00 hingga 10,7 serangga per tanaman yang kurang lebih seragam.

Pada satu HSP, persentase penurunan tertinggi dibandingkan kontrol tercatat pada PMM @ 5 persen (54,23 %), diikuti oleh spinosad @ 0,2ml/L (44,81 %), minyak nimba @ 0,5 persen (35,83%), *Metarhizium anisopliae* @ 1,0 g/l (33,97 %), novaluron @ 1,0 ml/l (24,00%) *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l (26,15%), dan emamektin benzoat @ 0,2 g/l (18,10%) (Tabel 2). Pada tiga 3HSP, 5HSP dan 7 HSP hampir semua garis tren yang sama diamati dalam persentase rata-rata pengurangan pengendalian. Urutan efektivitas pengobatan ini adalah PMM @ 5 persen > spinosad @ 0,2 ml/L > minyak nimba @ 0,5 persen > *Metarhizium anisopliae* @ 1,0 g/l > novaluron @ 1,0 ml/l > *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l (26,00%) > emamektin benzoat @ 0,2 g/L (18,67%) (Tabel 2).

Ketika efektivitas keseluruhan semprotan kedua terhadap *C. gibbosa* dipertimbangkan, PMM @ 5 persen ditemukan sebagai pengobatan terbaik dengan mencatat rata-rata persen pengurangan tertinggi dibandingkan kontrol (67,38%) diikuti oleh spinosad @ 0,2 ml/l (57,27%) dan minyak nimba @ 0,5 persen (47,92%). Perlakuan selanjutnya dengan urutan khasiat menurun adalah *Metarhizium anisopliae* @ 1.0 g/l (41.24%), novaluron @ 1.0 ml/l (37.68%), *Beauveria bassiana* @ 1.0 g/l (27.20%) dan emamektin benzoat @ 0,2 g/l (21,85%) (Tabel2). Temuan ini sesuai dengan Srinivas (2010) yang melaporkan bahwa persentase pengurangan tertinggi (66,1%) pada populasi kutu busuk yang dikendalikan terjadi di PMM sebesar 5%. Hal ini mungkin disebabkan oleh pengaruh bertelur dan penetasan telur yang mempengaruhi produksi persentase anak muda. Penghalang posisi oviposisi mungkin terutama disebabkan oleh bau produk yang menyengat dan aktivitas ovisida akibat gangguan perkembangan embrio di dalam telur (Venugopala Rao dkk., 2005).



Nimfa Dewasa

Gambar 2. *Clavigralla gibbosa*

Parameter hasil:

Kerusakan polong:

Persentase kerusakan polong yang disebabkan oleh kutu busuk pada kacang tunggak di petak percobaan berkisar antara 39,57 hingga 83,33 persen. Persentase kerusakan polong yang paling sedikit tercatat disebabkan oleh PMM @ 5 persen (39,57%) diikuti oleh spinosad @ 0,2 ml/l (47,49%), minyak nimba @ 0,5 persen (49,14%), *Metarhizium anisopliae* @ 1,0 g/l (50,45%), novaluron @ 1.0 ml/l (51,00%), *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l (53,45%) dan emamektin

benzoat @ 0,2 g/l (58,73 %). Kontrol yang tidak diberi perlakuan mencatat persentase kerusakan polong tertinggi (83,33%) (Tabel 3).

Kerusakan benih :

Persentase kerusakan benih yang disebabkan oleh kutu busuk pada kacang tunggak di petak percobaan berkisar antara 27,33 hingga 63,28 persen. Persentase kerusakan benih terendah tercatat pada PMM @ 5 persen (27,33 %), diikuti oleh spinosad @ 0.2ml/l (29.81 %), minyak nimba @ 0.5 persen (37.56 %), *Metarhizium anisopliae* @ 1,0g/l (37,89 %), novaluron @ 1,0 ml/l (44,65 %), *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l (48,77 %) dan emamektin benzoat @ 0,2 g/l (48,93 %). Kontrol yang tidak diberi perlakuan mencatat persentase kerusakan benih tertinggi (63,28%) (Tabel 3). Temuan ini serupa dengan Nara

berat 100 butir :

Penelitian ini mengungkapkan bahwa, semua perlakuan mencatat bobot 100 butir lebih tinggi, dibandingkan dengan kontrol yang tidak diberi perlakuan. Perlakuan PMM @ 5 persen mencatat berat maksimum 100 butir 12 g , disusul spinosad @ 0,2 ml/l (11,00g), minyak nimba @ 0,5 persen (8,60g), *Metarhizium anisopliae* @ 1,0g/l (7,60 g), novaluron @ 1,0 ml/l (7,40 g), *Beauveria bassiana* @ 1.0 g/l (7.10g) , emamektin benzoat @ 0.2 g/l (7.06 g) dan kontrol yang tidak diberi perlakuan (7.00 g) (Tabel 3).

Hasil gabah:

Data menunjukkan bahwa seluruh perlakuan mempunyai hasil gabah yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang tidak diberi perlakuan. Perlakuan PMM @ 5 persen menghasilkan hasil maksimum sebesar 933,33 kg ha⁻¹, disusul spinosad @ 0,2 ml/l (850 kg ha⁻¹), minyak nimba @ 0,5 persen (736,66 kg ha⁻¹), *Metarhizium anisopliae* @ 1,0 g/l (680kg ha⁻¹), novaluron @ 1,0 ml/l (670 kg ha⁻¹), *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l (590 kg ha⁻¹) dan emamektin benzoat @ 0,2 g/l (546,6 kg ha⁻¹) sedangkan cek yang tidak diberi perlakuan menghasilkan hasil sebesar 523,3 kg ha⁻¹ (Tabel 3).

Hasil serupa dilaporkan oleh Singh dan Nath (2011) yang melaporkan bahwa biopestisida ramah lingkungan yaitu (PMM 5%, *Bt* dan nimbicidine) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pengurangan penurunan berat biji oleh serangga polong. Rata-rata penurunan berat gabah adalah minimum pada petak yang diberi dua kali penyemprotan PMM @ 5 persen dibandingkan dengan kontrol yang tidak diberi perlakuan, yang menunjukkan penurunan berat gabah maksimum selama kedua tahun tersebut. Dan juga kesepakatan dengan Kalyan dkk . (2017) juga melaporkan PMM 5% memiliki persentase penurunan populasi hama penghisap yang lebih tinggi dibandingkan jamur entomopatogen pada kapas. Demikian pula, Vinodhini dan Malaikozhundan (2010) menemukan bahwa ekstrak inti biji Mimba (5%) paling efektif dalam mengurangi populasi hama penghisap kapas. Kepemilikan sifat antifeedant terhadap hama penghisap Mimba telah dibuktikan sebelumnya oleh (Abudulai dkk . 2003 dan Dutta dkk . 2013)

Pada temuan saat ini setelah PMM perlakuan terbaik berikutnya adalah spinosad 45 SC @ 0.2ml/L ditinjau dari populasi hama pada 1, 3, 5, 7 hari setelah penyemprotan dan juga persen kerusakan polong, persen kerusakan benih, berat 100 butir dan menghasilkan. Temuan ini sesuai dengan Dahal dkk . (2020) melaporkan bahwa persentase pengurangan kutu busuk tertinggi (53,3%) dibandingkan kontrol terjadi pada plot yang diberi perlakuan spinosad . Temuan ini serupa dengan (Narasimha murthy dan keval 2013) yang melaporkan bahwa plot yang diberi perlakuan spinosad 45% SC menunjukkan kerusakan polong minimum (8,30%) dan kerusakan biji 2,36% akibat kutu busuk dan hasil biji lebih tinggi yaitu 1625 kg/ha.

KESIMPULAN

Hasil percobaan lapangan mengenai evaluasi insektisida tertentu yang ramah lingkungan terhadap kutu busuk pada kacang tunggak menunjukkan bahwa semua perlakuan insektisida yang diuji efektif dalam mengendalikan kutu busuk dibandingkan dengan kontrol yang tidak diberi perlakuan. Pada tujuh hari setelah penyemprotan kedua, persentase penurunan kutu busuk tertinggi dibandingkan kontrol tercatat dengan PMM @ 5 persen diikuti oleh spinosad @ 0,2 ml/l, minyak nimba @ 0,5 persen, *Metarhizium anisopliae* @ 1,0 g/l, novaluron @ 1,0 ml/l, *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l dan emamektin benzoat @ 0,2g/l. Persentase kerusakan polong dan biji terendah yang disebabkan oleh kutu busuk pada kacang tunggak tercatat pada perlakuan PMM @ 5 persen diikuti oleh spinosad @ 0.2 ml/l, minyak nimba @ 0.5 persen, *Metarhizium anisopliae* @ 1.0 g/l, novaluron @ 1,0 ml/l, *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l dan emamektin benzoat @ 0,2g/ l. Hasil gabah tertinggi dan berat 100 butir tercatat pada perlakuan PMM @ 5 persen diikuti oleh spinosad @ 0,2 ml/l, minyak nimba @ 0,5 persen, *Metarrhizium anisopliae* @ 1,0 g/l, novaluron @ 1,0 ml/l, *Beauveria bassiana* @ 1,0 g/l dan emamektin benzoat @ 0,2 g/l.

Perlakuan PMM @ 5 persen menunjukkan kerusakan polong dan biji yang sangat rendah akibat serangan kutu busuk, serta hasil gabah dan bobot 100 butir yang jauh lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan keunggulan PMM @ 5 persen dalam mengelola kutu busuk pada kacang tunggak.

REFERENSI

- Abbott, WS 1925. Sebuah Metode menghitung efektivitas insektisida. *Jurnal Entomologi Ekonomi* . 18: 265-267.
- Abudulai , M., Shepard, B. M dan Mitchell, PL 2003. Efek antifeedan dan toksik dari formulasi berbahan HSPar Mimba Neemix (R) terhadap *Nezara viridula* (L.). *Jurnal Ilmu Entomologi* . 38(3): 398-408.
- Dahala S., Gautamb BS, Kandela, S., Samikshya S dan Ojhaa , L,N. 2020. Pilihan pengelolaan terhadap penggerek buah (Maruca testulalis gyer) dan serangga penghisap polong (Riptortus dentipes) kacang tunggak (*Vigna unguiculata* (L.) *Keanekaragaman hayati Agro Tropis* 24-30.
- Dutta, P., Red dy, SGE dan Borthakur, BK 2013. Pengaruh Ekstrak Air Neem Kernal (NKAE) pada Kutu Nyamuk Teh , *Helopeltis theivora* (Rumah Air, 1886) (Heteroptera : Entomologi & Zoologi Muni. 8(1) : 213-218.
- kalyan , RK, Saini, DP , Meena , BM, Abhishek, P., Pooja, N.,Shilpa , V. dan Sonika, J. (2017). Evaluasi molekul baru terhadap jassids dan lalat putih *Bt* kapas. *Jurnal Studi Entomologi dan Zoologi* . 5(3): 236-240.
- Miridae).?Muni s? Entomol ? Zool.?8(1) : ? 213-218.
- Narasimha, M dan Keval , R. 2013. Evaluasi lapangan beberapa insektisida dan biopestisida terhadap kutu busuk, *Clavigralla omong kosong* (Spinola) dalam kacang merpati durasi panjang . *Jurnal Penelitian Pertanian Afrika*. 8(38): 4876-4881.

- Singh, R. S dan Nath, P. 2011. Pengaruh pendekatan biorasional terhadap kerusakan polong dan biji-bijian oleh kutu polong , *Clavigralla omong kosong* . *Sejarah Ilmu Perlindungan Tanaman*. 19:75-79.
- Venugopal Rao N., Uma Maheswari T., Manjula K., 2005. Pestisida nabati sebagai alat pengendalian hama . Pestisida *Hijau untuk Pengendalian Hama Serangga* , Narosa Publishing House, Chennai. 320.
- Vinodini dan Malaikozhundan 2011. Khasiat pestisida nabati berbahan HSPar mimba dan pungam terhadap hama penghisap tanaman kapas. [*Jurnal Penelitian Pertanian India*](#) : 45(4): 341-345.
- Srinivas (2010). Kajian bioekologi dan pengelolaan kompleks serangga penghisap polong pada tanaman polong-polongan kering. m.sc. (ag).tesis . Acharya. Universitas Pertanian N. G.Ranga . Lam. Guntur