



Efikasi Serbuk Daun dan Biji Nimba dalam Kemasan Teh untuk Mengendalikan *Sitophilus oryzae* pada Beras

Efficacy of Neem Leaf and Seed Powder in Teabag to Control *Sitophilus oryzae* on Rice

Nurul Aflah¹⁾, Hafidhah Afriana¹⁾, Husni¹⁾, Tjut Chamzurni¹⁾, dan J. Jauharlina¹⁾*

¹⁾ Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Jalan Tgk. Hasan Krueng Kalee, No 3 Kopelma Darussalam Banda Aceh, Kode Pos: 23111

*E-mail: ljauharlina@unsyiah.ac.id

Diterima: 30 Oktober 2021 Disetujui: 29 Desember 2021 Dipublikasi: 31 Desember 2021

ABSTRACT

Neem (*Azadirachta indica* Juss) powder is often used as a botanical insecticide which is applied directly to stored rice to control the rice beetle (*Sitophilus oryzae*), however this method may cause contamination on the stored rice. This study aimed to determine the effectiveness of neem leaf and seed powder in teabag packaging in controlling *S. oryzae*. The study used a completely randomized design with a factorial pattern consisting of 2 treatment factors. The first factor was the type of neem powder (without powder, leaf powder, and seed powder), and the second factor was the application technique (direct sow and in teabag packaging). The results showed that the type of neem powder and its application technique on rice interacted significantly in causing mortality of *S. oryzae* at 2 - 3 days after treatment (DAT) and was very significant at observations of 4-7 DAT. Applying leaf and seed powder in teabag packaging can provide higher yields than direct sowing. At 7 DAT, the highest mortality of *S. oryzae* occurred in the treatment of neem seed powder with direct sow application technique (57.50%), the mortality was lower in tea packaging (33.33%). The application of neem powder in teabag packaging caused a higher number of the adult of the first offspring of *S. oryzae* and the damage to rice. The application of leaf and seed powder of neem in teabag packaging does not cause contamination of rice, so it is safer for consumers.

Keywords: Antifeedant, botanical pesticide, Curculionidae, repellent, storage pest

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dengan mata pencaharian rakyat mayoritas utamanya bertani dan bercocok tanam. Salah satu komoditas pertanian yang dihasilkan adalah padi yang kemudian diolah menjadi beras (Rohman dan Maharani, 2018). Selama masa penyimpanan di gudang, beras seringkali mengalami kerusakan dan penyusutan bobot yang diakibatkan oleh hama kumbang bubuk

(*Sitophilus oryzae* Linnaeus). Beras menggumpal akibat terkontaminasi kotoran yang dikeluarkan oleh *S. Oryzae*. Semakin lama penyimpanan, semakin tinggi populasi *S.oryzae*, semakin meningkat pula aktivitas makan *S. oryzae*, sehingga secara perlahan beras akan hancur seperti bubuk (Hendriwal dan Meutia, 2016; Lopulalan, 2010). Tingkat kerusakan yang disebabkan oleh *S. oryzae* berkisar antara 5-15% (Susanti et al., 2017).

Pengendalian *S. oryzae* di penyimpanan biasanya dilakukan dengan menggunakan pestisida sintetik yang berasal dari golongan karbamat, piretroid, PH₃ (fosfin) dan metil bromida. Senyawa tersebut memiliki efek karsinogenik yang dapat memicu kanker (Yusuf et al., 2012). Oleh karena itu diperlukan alternatif pengendalian yang ramah lingkungan (Morya dan Kumar, 2019) dengan memanfaatkan metabolit sekunder yang terdapat dalam tumbuhan (Harinta, 2016).

Nimba (*Azadirachta indica* Juss) adalah salah satu tanaman sumber pestisida nabati yang dapat digunakan untuk mengendalikan ulat, hama penghisap, kumbang, jamur, bakteri dan nematoda (Indiati dan Mawarto, 2008). Nimba merupakan tanaman yang umum terdapat di Indonesia mulai dari daerah pesisir pantai sampai daratan, biasanya dijadikan tanaman peneduh di Indonesia atau tumbuh liar. Tanaman ini memiliki potensi yang tinggi sebagai insektisida nabati karena memiliki zat aktif yang bersifat toksik bagi beberapa jenis serangga (Mastura dan Nuraina, 2018). Bagian tanaman nimba yang dijadikan pestisida adalah daun dan biji yang mengandung bahan aktif azadirachtin (Hanum, 2012). Kadar azadirachtin yang terdapat pada biji lebih tinggi dari pada daun (Hartanto dan Hutajulu, 2014). Senyawa aktif nimba dapat menghambat peletakan telur serangga, daya racunnya dapat berupa repelen dan antifeedant. Daun dan biji nimba mengandung komponen aktif yang menimbulkan bau dan aroma yang tidak disukai oleh serangga sehingga memiliki potensi sebagai insektisida (Saenong, 2017).

Teknik aplikasi serbuk daun dan biji nimba dilakukan dengan cara tabur langsung pada beras dan jagung pipil di penyimpanan (Jauharlina et al., 1997; Manaf et al., 2005; Putri, 2018). Aplikasi tepung daun nimba dan daun utuh kering pada beras dapat menurunkan populasi *S. Oryzae*, intensitas kerusakan dan persentase susut bobot beras (Jauharlina et al., 1997). Aplikasi serbuk biji nimba sebanyak 15 gram pada 250 gram beras menyebabkan kematian serangga uji

sebesar 97,50% pada 15 hari setelah aplikasi (Siregar et al., 2015). Namun aplikasi secara tabur langsung dikhawatirkan dapat menyebabkan kontaminasi pada beras. Diharapkan aplikasi serbuk daun dan biji nimba efektif dalam mengendalikan *S. oryzae* tapi tidak menimbulkan kontaminasi pada beras. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efikasi serbuk daun dan biji nimba dengan teknik aplikasi dalam mengendalikan *S.oryzae* pada beras di penyimpanan.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengendalian Hayati, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh yang dilaksanakan sejak bulan Januari sampai dengan Juni 2020.

Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri atas 2 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah teknik aplikasi terdiri dari 2 taraf yaitu tabur langsung dan penggunaan kemasan teh. Faktor ke dua adalah jenis serbuk nimba yang terdiri dari 3 taraf yaitu serbuk daun nimba dan serbuk biji nimba, dan kontrol (tanpa serbuk). Dengan demikian terdapat 6 kombinasi perlakuan yang masing-masing dilaksanakan dalam 6 ulangan sehingga diperoleh sebanyak 36 unit percobaan.

Pembiakan *S. oryzae*

S. oryzae dikumpulkan dari beras yang dibeli di daerah lokal di kota Banda Aceh, yaitu Pasar Rukoh Kecamatan Syiah Kuala. Sejumlah 120 individu imago jantan dan betina *S. oryzae* dikumpulkan dan dimasukkan dalam stoples pembiakan (diameter 16 cm dan tinggi 15,5 cm) yang berisi beras sebanyak 500 g, lalu ditutup dengan kain kasa dan diikat dengan karet gelang. Setelah satu minggu, imago *S. oryzae* dikeluarkan dari stoples, stoples ditutup kembali dan dibiarkan di Laboratorium selama 30 hari atau sampai munculnya imago *S. oryzae* generasi baru yang dijadikan sebagai serangga uji.

Persiapan Beras untuk Percobaan

Beras yang digunakan dalam penelitian ini adalah beras yang berasal lokal sigupai yang dibudidayakan secara organik dan tidak memakai pemutih atau senyawa kimia lainnya. Sebelum digunakan, beras disterilisasi terlebih dahulu mengikuti metode yang dilakukan oleh Heinrichs et al. (1984). Beras disimpan selama 1 minggu di dalam *freezer*, kemudian disimpan pada suhu ruangan selama 2 minggu, Setelah dipastikan bersih dan tidak ada serangga, maka beras siap dipakai untuk penelitian

Pembuatan Serbuk Daun dan Biji Nimba

Daun dan buah nimba yang sudah matang dikumpulkan dari sekitar Kampus Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Biji nimba diperoleh dengan mengupas buah yang sudah matang lalu

biji dibersihkan dari sisa-sisa daging buah yang menempel. Biji tersebut dijemur sampai kadar airnya menjadi 34-35%. Daun nimba yang dijadikan serbuk dipilih daun yang utuh tanpa serangan hama dan penyakit, berwarna hijau botol, bukan daun pucuk.

Sebelum dijadikan serbuk, daun dikering-anginkan di laboratorium selama tujuh hari sampai kadar air turun menjadi 30 -35%. Daun dan biji yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender, kemudian diayak menggunakan ayakan 30 mesh. Serbuk daun dan biji nimba secara terpisah dimasukkan ke dalam kemasan teh (7 cm x 5 cm) sebanyak 10 g per kantong, lalu bagian kantong yang terbuka dijahit secara manual agar serbuk tidak tumpah (Gambar 1). Sebagian serbuk daun dan biji nimba dipisahkan untuk aplikasi secara tabur langsung.



Gambar 1. Serbuk nimba yang digunakan dalam penelitian: a. Serbuk daun dalam kemasan teh dan tabur langsung (tanpa kemasan), b. Serbuk biji nimba dalam kemasan teh dan tabur langsung (tanpa kemasan)

Aplikasi Serbuk Daun dan Biji Nimba

Sejumlah 100 g beras dimasukkan ke dalam stoples pengujian (diameter 11,5 cm dan tinggi 6,5 cm), selanjutnya serbuk daun dan biji nimba dimasukkan ke dalam stoples sesuai perlakuan dengan dosis 10 g per stoples. Stoples lalu ditutup dengan kain kasa yang direkatkan dengan karet gelang. Setelah 24 jam, sejumlah 10 pasang imago *S. oryzae* dimasukkan ke dalam setiap unit stoples, kemudian ditutup kembali dengan kain

kasa dan diberi label sesuai dengan perlakuan masing-masing.

Parameter Pengamatan

Mortalitas imago *S. oryzae* (%)

Mortalitas imago *S. oryzae* diamati tiap hari selama 7 hari setelah aplikasi (HSA). Pengamatan dilakukan dengan cara menuangkan beras ke wadah penampungan berupa nampan plastik berukuran 30 cm x 22 cm x 5 cm (panjang

x lebar x tinggi), kemudian dihitung *S. oryzae* yang mati. Imago *S. oryzae* yang mati dikeluarkan sedangkan imago yang hidup dimasukkan kembali ke dalam stoples. Pada pengamatan 7 HSA, semua imago yang masih hidup dikeluarkan dari stoples. Mortalitas dihitung menggunakan rumus (Abbott, 1925):

$$PO = \frac{r}{n} \times 100\%$$

PO : Mortalitas imago
r : Jumlah imago yang mati
n : Jumlah imago perlakuan

Jumlah imago *S. oryzae* yang muncul (ekor)

Pengamatan imago turunan pertama (F1) yang muncul dilakukan pada 30, 35, dan 40 HSA. Pada setiap pengamatan, beras dipindahkan ke wadah penampung, lalu dihitung jumlah imago yang muncul. Setelah itu beras dimasukkan kembali ke dalam stoples dan ditutup kain kasa. Imago yang sudah dihitung tidak dimasukkan lagi ke dalam stoples.

Kerusakan beras (%)

Beras dituang ke wadah penampungan. Butiran beras yang utuh dan rusak dipisahkan menggunakan kuas, butir yang rusak dihitung satu per satu. Beras yang masih utuh dimasukkan kembali dalam stoples sedangkan beras yang rusak dimasukkan ke wadah yang lain. Persentase kerusakan butiran beras diamati pada 40 HSA, dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{y}{x} \times 100\%$$

P : Persentase kerusakan beras
y : Jumlah butiran beras yang terserang
x : Jumlah butiran beras seluruhnya

Kualitas beras

Pengamatan kualitas beras dilakukan diakhir percobaan yaitu pada 40 HSA dengan cara memeriksa aroma dan warna beras yang utuh setelah dipisahkan dari beras yang terserang *S. oryzae*. Pemeriksaan aroma beras dilakukan dengan mencium bau beras secara langsung, berbau apek atau tidak. Pemeriksaan warna dilakukan secara visual dengan mengamati perbedaan antara warna beras yang diaplikasi ser-

buk nimba menggunakan kemasan teh dan tabur langsung. Pemeriksaan warna beras menggunakan skala 1 sampai 4 dapat dilihat pada Tabel 1 (Siregar et al., 2015).

Tabel 1. Skala warna beras (Siregar et al., 2015)

Skala	Warna Beras
1	Putih jernih
2	Putih keruh
3	Kecoklatan
4	Kehitaman

Analisis Data

Data pengamatan tentang mortalitas imago *S. oryzae* dan kerusakan beras ditransformasi dengan arcsin \sqrt{x} , sedangkan imago *S. oryzae* turunan pertama yang muncul ditransformasi menggunakan \sqrt{x} . Data selanjutnya dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), dan diuji lanjut dengan Uji Beda Nyata (BNT) pada taraf $\alpha = 0,05$ (Gomez dan Gomez, 1976). Analisis data dilakukan dengan program Microsoft Excel 2019 (Data Analysis Tool Pack).

HASIL

Mortalitas Imago *S. Oryzae* (%)

Pemberian serbuk nimba dengan teknik aplikasi berbeda pada beras mengakibatkan kematian *S. oryzae* 1 - 7 HSA. Tidak ada interaksi antara perlakuan jenis serbuk nimba dengan teknik aplikasi terhadap mortalitas *S. oryzae* 1 HSA ($P = 0,36$). Jenis serbuk nimba berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas *S. oryzae* ($P < 0,0001$), sedangkan teknik aplikasi tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap mortalitas *S. oryzae* ($P = 0,13$). Pemberian serbuk daun dan biji nimba, dapat meningkatkan mortalitas *S. Oryzae*, namun kedua teknik aplikasi tidak mempengaruhi mortalitas tersebut (Tabel 2).

Pada pengamatan 2-7 HSA, ditemukan interaksi antara jenis serbuk nimba dan teknik aplikasi terhadap mortalitas *S. Oryzae* (2 HSA: $P = 0,02$; 3 HSA: $P = 0,02$; 4 HSA: $P = 0,005$; 5 HSA: $P = 0,006$; 6 HSA: $P = 0,001$; 7 HSA: $P = 0,006$). Mortalitas *S. oryzae* akibat aplikasi serbuk biji nimba cenderung lebih tinggi daripada diberi

serbuk daun nimba, baik dengan cara tabur langsung atau dengan kemasan teh, dan cenderung meningkat setiap harinya. Aplikasi serbuk daun dan biji nimba secara tabur langsung, dapat meningkatkan mortalitas *S. Oryzae* dibandingkan kontrol, akan tetapi berbeda tidak nyata dengan aplikasi dengan kemasan teh. Pada 7 HSA, mortalitas *S oryzae* pada beras yang diberi

serbuk daun dan biji nimba dengan cara tabur langsung adalah 40,83% dan 57,50% per 100 g beras, sedangkan mortalitas *S. oryzae* pada beras yang diberi serbuk biji nimba dalam kemasan adalah 33,33%. Mortalitas *S. oryzae* pada tiga perlakuan ini lebih tinggi dari kontrol tapi tidak berbeda nyata sesamanya (Tabel 3).

Tabel 2. Mortalitas imago *S. Oryzae* (%) setelah aplikasi serbuk daun dan biji nimba dengan teknik aplikasi berbeda (1 HSA)

Serbuk nimba	Teknik aplikasi		Rata-rata
	Tabur langsung	Kemasan teh	
Kontrol	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a
Serbuk daun	5,83 ^a	4,17 ^a	5,00 ^b
Serbuk biji	10,00 ^a	5,83 ^a	7,92 ^b
Rata-rata	5,28 ^a	3,33 ^a	(-)

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama (di bagian luar tabel) berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% (0,05).

Tabel 3. Mortalitas imago *S. oryzae* setelah aplikasi serbuk daun dan biji nimba dengan teknik aplikasi berbeda (2-7 HSA)

Perlakuan Serbuk Nimba	Mortalitas Imago <i>S.oryzae</i> (%)											
	2 HSA		3 HSA		4 HSA		5 HSA		6 HSA		7 HSA	
	Tabur	Kemasan	Tabur	Kemasan	Tabur	Kemasan	Tabur	Kemasan	Tabur	Kemasan	Tabur	Kemasan
Kontrol	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00 Aa
Daun	14,17 Bb	9,17 Ab	20,83 Bb	15,00 Ab	30,83 Bb	18,33 Ab	35,00 Bb	20,83 Ab	37,50 Bb	23,33 Ab	40,83 Bb	26,67 Ab
Biji	23,33 Bc	13,33 Ac	31,67 Bc	19,17 Ac	37,50 Bc	25,00 Ac	44,17 Bc	28,33 Bc	50,83 Bc	31,67 Ac	57,50 Bc	33,33 Bc

Angka yang diikuti huruf yang sama (huruf kapital pada baris dan huruf kecil pada kolom) berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% (0,05). Kontrol= tanpa serbuk nimba

Imago *S. oryzae* yang Muncul (ekor)

Pada pengamatan 30, 35, dan HSA, ditemukan interaksi antara jenis serbuk nimba dan teknik aplikasi terhadap jumlah imago *S. oryzae* turunan pertama (F1) yang muncul (30 HSA: $P < 0,0001$; 35 HSA: $P < 0,0001$; 40 HSA: $P < 0,0001$). Jumlah imago *S. oryzae* yang muncul pada perlakuan serbuk daun dan biji nimba yang ditabur langsung, cenderung lebih rendah dibandingkan kontrol. Jumlah imago yang muncul semakin meningkat pada setiap pengamatan. Pada pengamatan 40 HSA, jumlah imago yang paling rendah dijumpai pada perlakuan serbuk biji nimba secara tabur langsung (4,50 ekor per 100 g beras) (Tabel 4).

Kerusakan Beras (%)

Pada pengamatan 40 HSA, ditemukan interaksi antara jenis serbuk nimba dan teknik aplikasi terhadap persentase kerusakan beras yang disebabkan oleh imago *S. oryzae* ($P < 0,0001$). Kerusakan terendah ditemukan pada beras dengan perlakuan serbuk biji nimba secara tabur langsung (1,63%). Persentase kerusakan ditemukan lebih tinggi pada perlakuan serbuk daun nimba dalam kemasan teh (9,69%), begitu juga dengan perlakuan serbuk biji nimba (7,92%). Walaupun demikian, kerusakan beras dengan perlakuan serbuk nimba dalam kemasan teh masih di bawah 10%, dan secara nyata lebih rendah daripada kontrol (Tabel 5).

Tabel 4. Jumlah imago *S. oryzae* turunan pertama yang muncul (ekor) setelah diberi perlakuan serbuk daun dan biji nimba dengan teknik aplikasi berbeda

Perlakuan Serbuk Nimba	Jumlah Imago <i>S. oryzae</i> yang muncul (ekor)					
	30 HSA		35 HSA		40 HSA	
	Tabur	Kemasan	Tabur	Kemasan	Tabur	Kemasan
Tanpa Serbuk	18,67 ^{Ac}	17,67 ^{Ab}	30,00 ^{Ac}	29,17 ^{Ab}	50,50 ^{Ac}	46,50 ^{Ab}
Serbuk Daun	3,67 ^{Ab}	8,17 ^{Ba}	5,67 ^{Ab}	12,83 ^{Ba}	9,17 ^{Ab}	21,83 ^{Ba}
Serbuk Biji	0,50 ^{Aa}	7,67 ^{Ba}	1,00 ^{Aa}	13,67 ^{Ba}	4,50 ^{Aa}	19,17 ^{Ba}

Angka yang diikuti huruf yang sama (huruf kapital pada baris dan huruf kecil pada kolom) berbeda tidak nyata pada masing-masing pengamatan (30, 35, dan 35 HSA) berdasarkan uji BNT pada taraf 5% (0,05)

Tabel 5. Kerusakan beras oleh *S. oryzae* akibat pengaruh interaksi antara jenis serbuk nimba dan teknik aplikasi berbeda (%)

Serbuk Nimba	Kerusakan Beras (%)	
	Tabur langsung	Kemasan teh
Tanpa serbuk	14,04 ^{Ac}	14,12 ^{Ac}
Serbuk daun	2,45 ^{Ab}	9,69 ^{Ac}
Serbuk biji	1,63 ^{Aa}	7,92 ^{Ba}

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama (huruf kapital pada baris dan huruf kecil pada kolom) berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% (0,05).

Kualitas Beras

Aplikasi serbuk daun dan biji nimba dengan cara aplikasi tabur langsung dan dengan kemasan kantong teh memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kualitas beras (Tabel 6). Pada 40 HSA, beras yang tidak diberi perlakuan serbuk nimba berubah warna menjadi putih

keruh, sedangkan aroma beras berubah menjadi apek akibat serangan *S. oryzae* dengan persentase kerusakan sebesar 14,12% (Tabel 7). Perlakuan serbuk daun dan biji nimba tidak menimbulkan bau apek pada beras, namun aplikasi serbuk daun secara tabur menyebabkan beras terkontaminasi dan berubah warna dengan skala tertinggi yaitu 4. Aplikasi serbuk daun dan biji yang dikemas dalam kantong teh tidak menyebabkan pada beras terkontaminasi, beras tetap terlihat berwarna putih jernih dengan skala 1 (Tabel 6). Selain kontaminasi pada beras, aplikasi serbuk daun dan biji juga menyebabkan aroma tidak biasa pada beras. Aroma ini lebih terasa pada perlakuan tabur langsung daripada pada beras dengan perlakuan kemasan teh. Walaupun demikian, aroma tidak enak ini cepat hilang setelah stoples percobaan dibuka agak lama.

Tabel 6. Kualitas beras akibat perlakuan jenis serbuk nimba dengan teknik aplikasi berbeda

Serbuk nimba	Teknik aplikasi	Kualitas beras		
		Warna	Skala	Aroma dan kontaminasi
Tanpa serbuk	Tanpa aplikasi	Putih keruh	2	Apek
Serbuk daun	Tabur langsung	Kehitaman	4	Tidak apek, terkontaminasi serbuk daun
Serbuk daun	Kemasan teh	Putih jernih	1	Tidak apek, tidak ada kontaminasi
Serbuk biji	Tabur langsung	Kecoklatan	3	Tidak apek, terkontaminasi serbuk biji
Serbuk biji	Kemasan teh	Putih jernih	1	Tidak apek, tidak ada kontaminasi

PEMBAHASAN

Aplikasi serbuk nimba dengan teknik aplikasi berbeda, memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap mortalitas imago *S. oryzae*,

kemunculan imago turunan pertama (F1), persentase kerusakan dan kualitas beras. Aplikasi serbuk daun dan biji nimba dengan teknik aplikasi tabur langsung dan dengan kemasan the dapat meningkatkan kematian imago *S. Oryzae*.

Mortalitas *S. oryzae* semakin meningkat secara kumulatif sampai 7 HSA dengan persentase kematian yang lebih tinggi pada penggunaan serbuk biji nimba (Tabel 2, Tabel 3).

Nimba telah lama diketahui memiliki kemampuan untuk mengendalikan berbagai spesies hama (Baliktubi, 2009). Tanaman nimba mengandung beberapa senyawa yang memiliki pengaruh sebagai *antifeedant* (penghambat makan) dan penghambat perkembangan serangga. Tanaman nimba mengandung bahan kimia konstituen yang memiliki sifat insektisidal yang ditemukan di semua bagian tanaman ini. Beberapa kandungan bahan aktif pada pohon nimba adalah azadirachtin, nimbin, nimbidin, salanin, salannol, quercetin, dan gedunin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa yang paling aktif sebagai insektisida adalah azadirachtin (Mondal dan Mondal, 2012; Wibawa, 2019). Biji nimba memiliki kandungan senyawa azadirachtin lebih tinggi dari pada daun, akar, kulit dan batang tanaman nimba (Sundaram, 1996). Kadar azadirachtin pada biji nimba sebesar 2.143,7 ppm sedangkan pada daun nimba sebesar 134,3 ppm (Hartanto dan Hutajulu, 2014).

Aplikasi serbuk daun dan biji secara tabur langsung menyebabkan kematian imago *S. oryzae* yang lebih tinggi daripada kematian akibat aplikasi dengan kemasan kantong teh (Tabel 2, Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa metode aplikasi tabur langsung masih lebih efektif dalam mematikan imago *S. oryzae* yang menyerang beras. Menurut Siregar et al. (2015), kematian imago *S. oryzae* pada beras yang diberi serbuk nimba dapat terjadi karena adanya kontak antara serangga hama dan serbuk nimba. Pada metode tabur langsung, kontak antara serbuk nimba dengan imago *S. oryzae* lebih mudah terjadi sehingga mortalitas *S. oryzae* lebih tinggi dibandingkan dengan diberi serbuk nimba menggunakan kemasan teh. Penggunaan kemasan menyebabkan terhambatnya kontak langsung serbuk nimba dengan Imago *S. oryzae* pada beras, sehingga pengaruhnya tidak sebesar kalau serbuk nimba diberikan secara tabur langsung.

Serbuk daun dan biji nimba yang diberikan dengan kemasan teh menyebabkan jumlah imago *S. oryzae* yang muncul lebih tinggi dibandingkan jumlah imago pada perlakuan serbuk nimba secara tabur langsung (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi 10 g serbuk daun dan biji nimba dengan kemasan teh belum cukup efektif dalam menekan jumlah imago *S. oryzae* yang muncul. Hal ini sesuai dengan penelitian Musholina (2020) yang menyatakan bahwa pemberian serbuk biji nimba dapat menyebabkan matinya *S. oryzae* dan juga menghambat munculnya imago. Menurut Indiaty dan Marwoto (2008), zat aktif yang terkandung dalam serbuk nimba dapat mengganggu aktivitas biologi imago *S. Oryzae*, termasuk menghambat proses peletakan telur.

Aplikasi serbuk daun dan biji nimba dengan kemasan teh belum cukup efektif dalam menurunkan kerusakan beras akibat serangan *S. Oryzae* (Tabel 5), karena aroma yang dikeluarkan serbuk tertahan oleh pori-pori kemasan teh. Menurut Kurniati (2017) Aroma ini masuk melalui lubang nafas serangga dan beredar di dalam tubuhnya melalui sistem pernafasan yang akhirnya mempengaruhi metabolisme *S. oryzae*.

Persentase kerusakan beras terendah ditemukan pada perlakuan serbuk biji nimba yang diaplikasikan secara tabur langsung (Tabel 5). Persentase kerusakan beras juga berkaitan dengan mortalitas *S. oryzae* dan jumlah imago F1 *S. oryzae* yang muncul. Semakin banyak imago *S. oryzae* yang mati maka semakin sedikit imago F1 yang muncul, sehingga persentase kerusakan beras juga rendah.

Pada penelitian ini juga diketahui bahwa serbuk daun dan biji nimba tidak menyebabkan beras menjadi berbau apek baik pada beras yang diaplikasikan secara tabur langsung maupun dengan kemasan teh. Perubahan warna terjadi pada beras yang diberi serbuk daun dan biji nimba secara tabur langsung. Perubahan warna ini dikuatkan dapat menurunkan preferensi konsumen untuk membeli dan mengkonsumsi beras tersebut. Perubahan warna tidak terjadi

pada beras yang diberi perlakuan serbuk nimba dengan metoda kemasan teh, beras tetap berwarna putih jernih, dan tidak terkontaminasi oleh serbuk daun atau biji nimba. Siregar et al. (2015) menyatakan bahwa aplikasi serbuk nabati nimba, srikaya dan sirsak tidak menyebabkan beras berbau apek.

KESIMPULAN

Jenis serbuk nimba dan teknik aplikasinya pada beras berinteraksi nyata dalam menyebabkan mortalitas *S. oryzae* pada 2 dan 3 hari setelah perlakuan (HSA) dan sangat nyata pada pengamatan 4-7 HSA. Aplikasi serbuk daun dan biji nimba dengan kemasan teh belum mampu memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan ditabur langsung. Pada 7 HSA, mortalitas *S. oryzae* tertinggi terjadi pada perlakuan serbuk biji nimba dengan teknik aplikasi tabur langsung (57,50%), mortalitas tersebut lebih rendah pada kemasan teh (33,33%). Aplikasi serbuk nimba dengan kemasan teh menyebabkan lebih tingginya jumlah imago turunan pertama *S. oryzae* yang muncul dan persentase kerusakan beras. Aplikasi serbuk daun dan biji nimba dengan kemasan teh tidak menyebabkan kontaminasi pada beras, sehingga lebih aman bagi konsumen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Afriyani, SP, MSi, laboran pada Laboratorium Pengendalian Hayati, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala yang telah membantu dalam persiapan percobaan.

DAFTAR PUSTAKA

Abbott WS. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology* 18: 265-267.

Balitkabi. 2009. Mimba Pesticida Nabati Ramah Lingkungan. <https://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/infotek/mimba-pestisida-nabati-ramah-lingkungan/>. Diakses tanggal 8 Maret 2020.

Gomez KA dan AA Gomez. 1976. *Statistical procedures for agricultural research*. The International Rice Research Institute. Manila.

Harinta YW. 2016. Uji ketahanan beberapa jenis beras (*Oryza sativa*) terhadap hama kumbang bubuk beras (*Sitophilus oryzae*). *Jurnal Agrovigor* 9(2): 97-98.

Hanum F. 2012. Efektifitas pestisida nabati daun nimba terhadap serangan hama *Tribolium castaneum* hbst pada kacang kedelai di penyimpanan. *Jurnal Agrimeta* 2(3): 1-5.

Hartanto ES, dan TH Hutajulu. 2014. Pemanfaatan azadirachtin dari mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) untuk sediaan anti semut. *Jurnal Riset Teknologi Industri* 8(16): 84-94.

Hendrival dan Meutia. 2016. Pengaruh periode penyimpanan beras terhadap pertumbuhan populasi *Sitophilus oryzae* (L.) dan kerusakan beras. *Jurnal Biogenesis* 4(2): 95-101.

Heinrichs EA, EG Medrano dan HR Rapusas. 1984. Genetic evaluation for insect resistance in rice. International Rice Research Institute. Los Banos.

Indiati SW dan Mawarto. 2008. Potensi ekstrak biji nimba sebagai insektisida nabati. *Buletin Palawija* (15): 9-14.

Jauharlina, T Chamzurni, A Rusdy, Y Sahara dan R Sriwati. 1997. Penggunaan daun nimba (*Azadirachta indica* A. Juss) untuk mengendalikan hama *Sitophilus oryzae* L. pada beras di penyimpanan. *Jurnal Ilmiah Universitas Syiah Kuala* 26: 11-23.

Kurniati. 2017. Uji repelensi dari serbuk daun pandan wangi terhadap kutu beras *Sitophilus oryzae* dan sumbangsuhnya pada materi hama dan penyakit tanaman di kelas VIII SMP/MTs. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Fatah. Palembang.

Lopulalan CGC. 2010. Analisa ketahanan beberapa varietas padi terhadap serangan ha-

- ma gudang *Sitophilus oryzae*. Jurnal Budidaya Pertanian 6: 11-16.
- Manaf S, E Kusmini dan Helmiyetti. 2005. Evaluasi daya repelensi daun Nimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap hama gudang *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). Jurnal Gradien 1(1): 23-29.
- Mastura dan Nuraina. 2018. Potensi ekstrak daun nimba (*Azadirachta indica*) sebagai pestisida alami terhadap hama penghisap pada tanaman kakao (*Theobroma cacao* L). Chemica Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia 1(1): 32-36.
- Mondal D dan T Mondal . 2012. A review on efficacy of *Azadirachta indica* A. Juss based biopesticides: An Indian perspective. Research Journal of Recent Sciences 1(3): 94-99.
- Morya GP dan Kumar R. 2019. Eco-friendly pest management in sustaining crop production. Indian Journal of Pure and Applied Biosciences 7(1): 177-182.
- Musholina DA. 2020. Evaluasi pengaruh serbuk biji mimba terhadap hama *Sitophilus oryzae* pada beras dalam simpanan. Skripsi. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Wijaya Kusuma. Surabaya.
- Putri DA. 2018. Efikasi beberapa jenis serbuk nabati sebagai insektisida terhadap hama *Sitophilus oryzae* Mostch pada jagung di penyimpanan. Skripsi. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Rohman A dan AD Maharani. 2018. Proyeksi kebutuhan konsumsi pangan beras di Daerah Istimewa Yogyakarta. Journal of Sustainable Agriculture 32 (1): 29-34.
- Saenong MS. 2017. Tumbuhan Indonesia potensial sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama kumbang bubuk jagung (*Sitophilus spp.*). Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 35(3):131-142.
- Siregar AZ, MC Tobing, Pinde, dan Lumongga. 2015. The control *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) and *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) using some extract seeds powder as bioinsecticide environmental friendly. Jurnal Ilmu Pertanian Kultivar 4(2): 61- 71.
- Sundaram KMS. 1996. Azadirachtin biopesticide: A review of studies conducted on its analytical chemistry enviromental behaviour and biological effects. Journal of Environmental Science and Health Part B 31(4): 913-848.
- Susanti, M Yunus. dan F Pasaru. 2017. Efektifitas ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* roxb) terhadap kumbang beras (*Sitophylus oryzae* L.). Jurnal Agroland 24(3): 208-213.
- Wibawa. 2019. Uji efektivitas ekstrak mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) untuk mengendalikan hama penggerek daun pada tanaman *Podocarpus neriifolius*. Jurnal Agroekoteknologi Tropika 8(1): 20-31.
- Yusuf S, S Khoirul, HD Tarmadi, D Zulfiana, M Ismayati, dan A Setyowati. 2012. Pengembangan teknologi pengendalian serangga hama gudang menggunakan pestisida alami berbasis nimba (*Azadirachta indica*. A. Juss). Jurnal Pangan 21(3): 211-219.