

Moluskisida Kombinasi Mikroenkapsulasi Daun Kacang Babi, Daun Serai Wangi, dan Kitosan sebagai Pembasmi Keong Mas pada Tanaman Padi

Valentina Adimurti Kusumaningtyas^{1,*}, Devitri Amisa¹, Hernandi Sujono¹, Senadi Budiman¹, Sukrido¹, Trisna Yuliana¹, Melina Melina², Yana Maolana Syah³, Lia Dewi Juliawaty³, Tia Setiawati⁴, Endang Rosdiana⁵

¹ Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi 40285, Indonesia

² Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi 40285, Indonesia

³ Kimia Organik Bahan Alam, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha no. 10, Bandung 40132, Indonesia

⁴ Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21, Sumedang, Jawa Barat 45363, Indonesia

⁵ Prodi Teknik Fisika, Fakultas Teknik Elektro, Telkom University, Jl. Telekomunikasi Terusan Buah Batu, Bandung 40257, Indonesia

*E-mail: valentina.adimurti@lecture.unjani.ac.id

Abstract

Golden snail is one of the plant disturbing organisms in rice plants that can damage plants in a short time. This study aimed to determine the effect of the microencapsulation combined biopesticide from a mixture of kacang babi and lemon grass leaves extract against golden snail mortality in rice plants. The study used experimental methods with completely randomized design (CRD) and probit analysis using SPSS 21 which consisted of five treatments and three replications. The treatments used were presenting negative control, positive control, formulation I, II and III. Observations of snail mortality were carried out 24, 48, 72, 96, 120 dan 144 hours after application. The death of the mass snail by the secretion of mucus from the body surface until it is slowly released from its shell. Observation results 24 hours after application showed that the mortality of golden snails with the fastest initial time of death was derived from formulation I (24.49 hours), with an LC_{50} of 10.60 g/kg which was mildly toxic, 100% daily mortality was obtained from the formulation III (day's 5) and the fastest efficacy in formulation III was 38.89% (day's 2).

Keywords: golden snail, combined biopesticide, kacang babi, lemon grass

Abstrak

Keong mas merupakan salah satu organisme pengganggu tumbuhan pada tanaman padi yang mampu merusak tanaman dalam waktu singkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi dari ekstrak daun kacang babi dan daun serai wangi terhadap mortalitas keong mas pada tanaman padi. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan

Acak Lengkap (RAL) dan analisis probit menggunakan SPSS 21 yang terdiri lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah pemberian kontrol negatif, kontrol positif, formulasi I, II dan III untuk pengamatan kematian keong mas pada 24, 48, 72, 96, 120 dan 144 jam setelah aplikasi. Kematian keong mas ditandai dengan keluarnya lendir dari permukaan tubuh hingga tubuh secara perlahan-lahan terlepas dari cangkangnya. Hasil pengamatan 24 jam setelah aplikasi menunjukkan mortalitas keong mas dengan waktu awal kematian tercepat yaitu yang berasal dari formulasi I (24,49 jam), dengan LC_{50} sebesar 10,60 g/kg yang bersifat toksik ringan, mortalitas harian 100% diperoleh dari formulasi III (hari ke-5) dan efikasi tercepat pada formulasi III yaitu 38,89% (hari ke-2).

Kata Kunci: keong mas, moluskisida kombinasi, mikroenkapsulasi, kacang babi, serai wangi

Submitted: 30 Oktober 2019

Accepted: 04 November 2020

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v2i4.146>

■ Pendahuluan

Keong mas (*Pomacea canalicuta*) merupakan moluska yang ditetapkan sebagai organisme pengganggu tanaman (OPT) atau hama utama pada tanaman padi (*Oryza sativa*) di sawah. Organisme ini berpotensi sebagai hama utama karena sawah merupakan habitat yang cocok bagi perkembangannya, sehingga tanaman padi dapat mengalami kerusakan dalam waktu yang singkat karena keong mas dapat berkembang biak sangat cepat [1]. Tiga ekor keong mas per m^2 sudah dapat menyebabkan kerusakan tanaman padi secara nyata. Keong mas ini dapat menyerang tanaman yang masih berumur 30 hari dan serangannya dapat menyebabkan kematian pada tanaman, kerusakannya mencapai 10-40% [2].

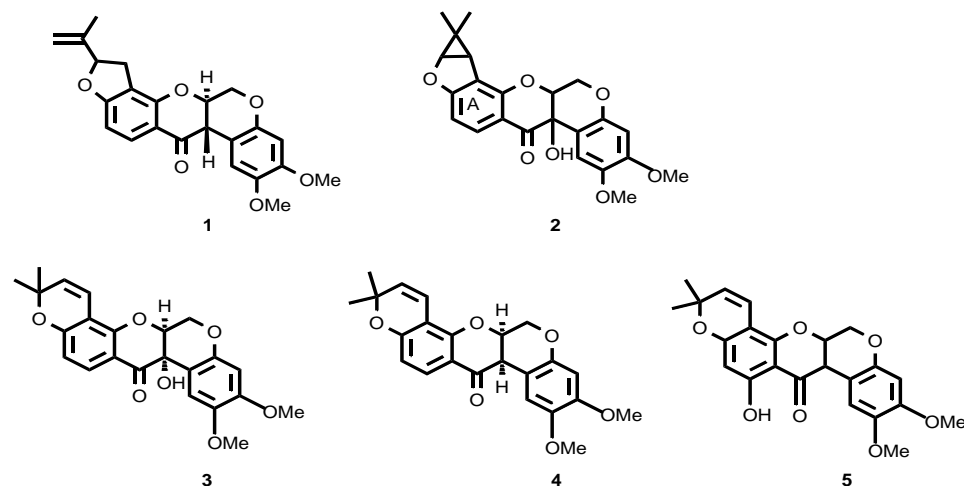
Beberapa upaya untuk membasmi hama keong mas pada tanaman padi dapat dilakukan dengan menggunakan moluskisida nabati maupun sintetis. Tidak sedikit dari petani Indonesia yang masih menggunakan pestisida sintetis padahal dapat memberikan efek samping yang cukup serius, terhadap pencemaran lingkungan. Sehingga untuk meminimalisir pencemaran lingkungan, sebaiknya digunakanlah moluskisida nabati. Menurut hasil penelitian Djojosumarto [3] dalam Emiliani [4], salah satu cara pengendalian hama adalah penggunaan pestisida. Pestisida nabati dapat dibuat dari dua atau lebih ekstrak tumbuhan, dua jenis tanaman yang berpotensi sebagai pestisida nabati adalah tanaman kacang babi (*Tephrosia vogelii* Hook.f.) dan serai wangi (*Cymbopogon nardus*). Hipotesa ini diambil berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan

terhadap kedua tanaman tersebut. Tanaman kacang babi merupakan salah satu tumbuhan yang potensial untuk dikembangkan sebagai pestisida nabati. Daun kacang babi diduga mempunyai potensi sebagai moluskisida nabati, karena mengandung tefrosin dari golongan rotenoid yang sangat beracun terhadap ikan [5]. Menurut Putra dan Zein [6] serai wangi merupakan moluskisida yang efektif untuk keong mas dengan tingkat efikasi moluskisida yang tinggi, yaitu dengan konsentrasi 5% mampu membunuh 100% hama keong mas selama 24 jam. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan senyawa aktif pada tanaman tersebut, seperti yang telah dilaporkan oleh Kusumaningtyas [7] dan Syah [8], dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1 dan 2.

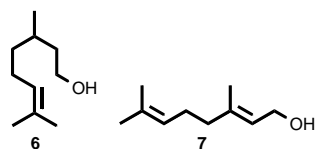
Tabel 1. Senyawa Kimia Tanaman Kacang Babi

No.	Nama Senyawa	Bagian Tanaman	Bioaktivitas	Literatur
1.	Rotenon	Daun, biji, tangkai, batang, akar	Pestisida, insektisida, racun ikan dan pupuk	[9, 10]
2.	Sarkolobin	Akar		[9]
3.	Tefrosin	Daun, biji, tangkai, batang, akar		[9,10]
4.	Deguelin	Daun		[9, 10]
5.	α -toksikarol	Akar		[9]

Setiawati [11] melaporkan bahwa kandungan yang terdapat pada minyak serai wangi adalah 37 jenis senyawa, dan diketahui bahwa bahan aktif yang mengandung zat beracun adalah sitronelol (6) dan geraniol (7) [12] tercantum pada Gambar 2.



Gambar 1. Kandungan senyawa tanaman kacang babi



Gambar 2. Kandungan senyawa toksik pada tanaman serai wangi

Namun demikian moluskisida nabati memiliki beberapa kekurangan diantaranya kuantitas, jenis, senyawa aktif yang mudah terurai dan tidak tahan disimpan dalam waktu lama. Sehingga efikasi moluskisida rendah, hal ini disebabkan senyawa aktif dengan jumlah terbatas harus terdistribusi keseluruh bagian tanaman yang diberi moluskisida sehingga tidak tepat sasaran. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah melakukan inovasi pembuatan moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi dari ekstrak daun kacang babi dan ekstrak daun serai wangi dengan penambahan kitosan yang berfungsi sebagai bahan penyalut yang tidak beracun, *biodegradable* dan mudah dibentuk dalam mikropartikel. Selain itu penelitian ini kedepannya dapat juga ditingkatkan kualitas produk dan penggunaannya agar tepat sasaran dengan menggunakan teknologi sistem informasi menurut Melina [13].

Metode Penelitian

Bahan dan Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, penggiling Disk Mill (grinder), rotary evaporator (BUCHI Labortechnik AG), scanning

electron microscopy (SEM) (JEOL JSM 6510-LA), lampu ultraviolet (Vilber Lourmat VL-8.LC), vibrator sieve shaker (saringan mesh), corong Buchner, ball mill (PQ-N2 Planetary). bahan kimia yang digunakan adalah, daun kacang babi, daun serai wangi, benih tanaman padi varietas Ciherang, etanol (C_2H_5OH) redest, aseton (C_3H_6O) redest, kitosan ($C_6H_{11}NO_4$)_n, pupuk NPK (Mutiara)

Prosedur Penelitian

Sampel tumbuhan daun kacang babi dan daun serai wangi diperoleh dari Kebun Percobaan Manoko, Jl. Manoko, Cikahuripan, Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. Tanaman Padi varietas Ciherang diperoleh dari daerah Cimanintin, Sumedang. Sampel Keong Mas diperoleh dari lahan persawahan kelurahan Cibeber kecamatan Cimahi Selatan. Masing-masing sampel dideterminasi di Herbarium Jatinangor Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Departemen Biologi Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor, Jawa Barat. Penelitian dilaksanakan pada areal pertanaman padi di Cibeber, Cimahi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan termasuk

kontrol positif dan negatif. Sebagai perlakuan adalah pemberian kontrol negatif, kontrol positif, formulasi I, II dan III untuk pengamatan kematian keong mas pada 24, 48, 72, 96, 120 dan 144 jam setelah aplikasi. Perlakuan tersebut masing-masing diulang tiga kali. Banyaknya keong mas yang dibutuhkan dalam objek pengujian moluskisida adalah 90 individu. Pengamatan kematian keong mas dilakukan satu sampai enam hari setelah aplikasi. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Persiapan

Penyediaan bibit tanaman padi, lahan pengujian, keong mas dan pembuatan formulasi moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi dari ekstrak daun kacang babi dan ekstrak daun sereh wangi.

Penyediaan bibit tanaman padi [14] dan [15].

Sebanyak 250 g benih padi varietas Ciherang direndam dengan air selama 6-12 jam untuk memisahkan benih yang bernas dan benih yang hampa, selanjutnya benih disaring dan ditiriskan sampai tidak ada air bekas perendaman. Kemudian dilakukan pemeraman benih selama 1-2 malam hingga tumbuh tunas pada benih padi. Setelah bulir tumbuh tunas selanjutnya dilakukan penyemaian pada *polybag* dengan media tanam berupa campuran antara tanah dan kompos, lalu memberi benih pada masing-masing plot sebanyak 20 benih dan diberi air sampai tanah basah. Saat penyemaian pupuk NPK diberikan sebanyak 5-6 butir pada *polybag* dan penyiraman dilakukan setiap hari. Setelah tanaman padi berumur 18 hari, tanaman padi siap untuk dipindahkan ke sawah.

Lahan lokasi pembibitan di lahan pesawahan kelurahan Cibeber kecamatan Cimahi Selatan.

Demikian halnya lahan untuk penanaman padi sebagai objek pengujian diolah sebagaimana mestinya untuk penanaman padi. Ukuran lahan penanaman padi untuk pengujian adalah 60 cm x 60 cm. Jarak tanam yang digunakan adalah 12 cm x 12 cm, dengan jumlah rumpun yang ditanam sebanyak 2-3 rumpun.

Penyediaan hewan uji (keong mas) [16]

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian adalah keong mas dari pesawahan daerah Cibeber kecamatan Cimahi Selatan, sebanyak 90 ekor dengan ukuran rata-rata 2 – 3 cm. Keong mas

yang telah diambil dari sawah dimasukkan ke dalam wadah dan ditutupi dengan jaring strimin agar keong tidak keluar. Selama proses adaptasi, keong mas diberikan makanan padi yang masih muda dan sebelum dilepas untuk pengujian keong mas dipuasakan terlebih dahulu selama 1 malam.

Pembuatan moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi dari ekstrak daun kacang babi dan ekstrak daun sereh wangi [14]

Dibersihkan daun kacang babi dan daun serai wangi lalu kering anginkan, setelah kering haluskan dengan menggunakan alat penggiling *Disk Mill* hingga membentuk serbuk.

Seberat 400 gram serbuk daun kacang babi direndam dengan etanol sebanyak 2 L selama 1x24 jam dan dilakukan 4 kali maserasi, diaduk hingga homogen dan disimpan dalam wadah tertutup agar terlindung dari cahaya. Disaring menggunakan corong Buchner dan hasil maseratnya ditampung dalam botol cokelat. Hasil penyaringan maserat daun kacang babi diuji KLT (Kromatografi Lapis Tipis) menggunakan plat aluminium berlapis gel silika dan larutan pengembang campuran serta dilakukan uji fitokimia. Maserat etanol daun kacang babi dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40 °C dan pada tekanan 175 mbar sehingga diperoleh ekstrak pekat daun kacang babi. Kemudian ekstrak dikeringkan di dalam desikator. Sedangkan untuk daun serai wangi hanya digiling menjadi serbuk, lalu disaring menggunakan saringan ukuran 120 mesh dan tidak dilakukan perlakuan lain. Ekstrak daun kacang babi yang diperoleh ditempatkan dalam wadah kaca ditutupi dengan aluminium foil.

Pembuatan formulasi moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi dari ekstrak daun kacang babi dan ekstrak daun sereh wangi [17]

Dibuat 3 macam formulasi perbandingan yang terdiri dari tiga komponen yaitu serbuk kacang babi, serbuk daun serai wangi dan kitosan. Pada formulasi I dibuat dengan perbandingan 1:1:1 (10:10:10 gram), formulasi II dengan perbandingan 1:2:1 (10:20:10 gram), dan formulasi III dengan perbandingan 2:1:1 (20:10:10 gram) (w/w). Diaduk hingga campuran komponen homogen, dikeringkan dalam oven, digiling menggunakan PQ-N2 *Planetary Ball Mill* dan disimpan dalam wadah tertutup. Selanjutnya terhadap moluskisida dengan kualitas terbaik yang ditandai dengan efektivitas dari hasil pengujian di

lapangan dilakukan karakterisasi dengan menggunakan *Scanning Electron Microscopy*.

Uji pengaruh moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi dari ekstrak daun kacang babi dan ekstrak daun sereh wangi [18]

Disiapkan 15 petak tanaman padi yang setiap petaknya berisi 12 benih padi. Disiapkan formulasi moluskisida kombinasi dengan lima perlakuan yaitu formulasi I, II, III, kontrol positif (moluskisida sintetis) dan kontrol negatif (air). Diberikan serbuk moluskisida kombinasi masing-masing sebanyak 2 gram per petak tanaman. Di diamkan sebentar hingga serbuk moluskisida kombinasi terserap pada tanaman padi. Dimasukkan hewan uji keong mas sebanyak 6 ekor per petak lahan uji dan diamati hingga ada keong mas yang mati.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah:

a. Waktu awal kematian keong mas (jam)

Pengamatan dilakukan setelah satu aplikasi dengan menghitung waktu yang dibutuhkan serbuk moluskisida kombinasi ekstrak daun kacang babi dan daun serai wangi untuk kematian objek paling awal. Pengamatan dilakukan setiap jam.

b. *Lethal Concentration* (LC₅₀) (%)

Pengamatan dilakukan setiap 24 jam dengan cara menghitung jumlah keong mas yang mati pada masing-masing perlakuan. Penentuan LC₅₀ dari formulasi moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi agar diperoleh nilai yang tepat, maka data dianalisis menggunakan analisis probit menggunakan program *SPSS versi 21*.

c. Mortalitas Harian (%)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung keong mas yang mati setiap hari setelah diberikan perlakuan. Persentase mortalitas harian dihitung dengan rumus pada Persamaan 1.

$$MH = \frac{a-b}{a} \times 100\% \quad (\text{Persamaan 1})$$

Keterangan:

- MH = Mortalitas Harian
- a = Jumlah keong mas uji
- b = Jumlah keong mas yang masih hidup

d. Efikasi moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi (%)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung banyaknya jumlah dan waktu tercepat keong mas yang mati selama enam hari.

$$\text{Efikasi} = \frac{\Sigma \text{ mortalitas tertinggi pada satu hari}}{\Sigma \text{ hewan uji}} \times 100\% \quad (\text{persamaan 2})$$

■ Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan awal kematian keong mas dilakukan 1 jam setelah aplikasi (JSA) namun ketika diamati belum ada perubahan dari perilaku keong mas, selanjutnya diamati 6 jam setelah aplikasi dan masih belum terlihat adanya keong mas yang mati. Pada pengamatan 24 JSA terlihat adanya perubahan tingkah laku dan kematian keong mas yang terjadi pada beberapa perlakuan. Awal kematian keong mas dengan pemberian beberapa formulasi moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi berkisar antara 24,49 – 48,42 jam. Dari Tabel 3 diketahui bahwa hasil perlakuan Kontrol (-) memperlihatkan tidak ada hama keong mas yang mati sampai akhir pengamatan (144 Jam), hal ini terjadi karena pada perlakuan ini tidak diberierikan serbuk moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi ekstrak daun kacang babi dan ekstrak daun serai wangi pada lahan pengujian.

Tabel 3. Awal Kematian Keong Mas dengan Pemberian Moluskisida Kombinasi Mikroenkapsulasi.

Kelompok	Awal Kematian (Jam)
K(-)	0
K(+)	25,59
FI	24,49
FII	24,52
FIII	48,42

Awal kematian keong mas dengan waktu tercepat yaitu pada formulasi I dengan waktu 24,49 jam, namun tidak berbeda nyata dengan formulasi II dengan waktu 24,52 jam dan kontrol positif yaitu 25,59 jam. Hal ini dikarenakan bahan aktif dari serbuk moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi dan moluskisida sintetis yang diberikan telah bereaksi dengan tanaman padi sehingga saat keong mas memakan tanaman padi otomatis bahan aktif yang telah terserap pada tanaman akan masuk ke dalam tubuh keong mas dan terjadi racun kontak. Dimana racun kontak ini yang ditandai dengan keong mas yang semula aktif menjadi bergerak melambat, mulai berhenti makan dan keong mengeluarkan lendir serta buih

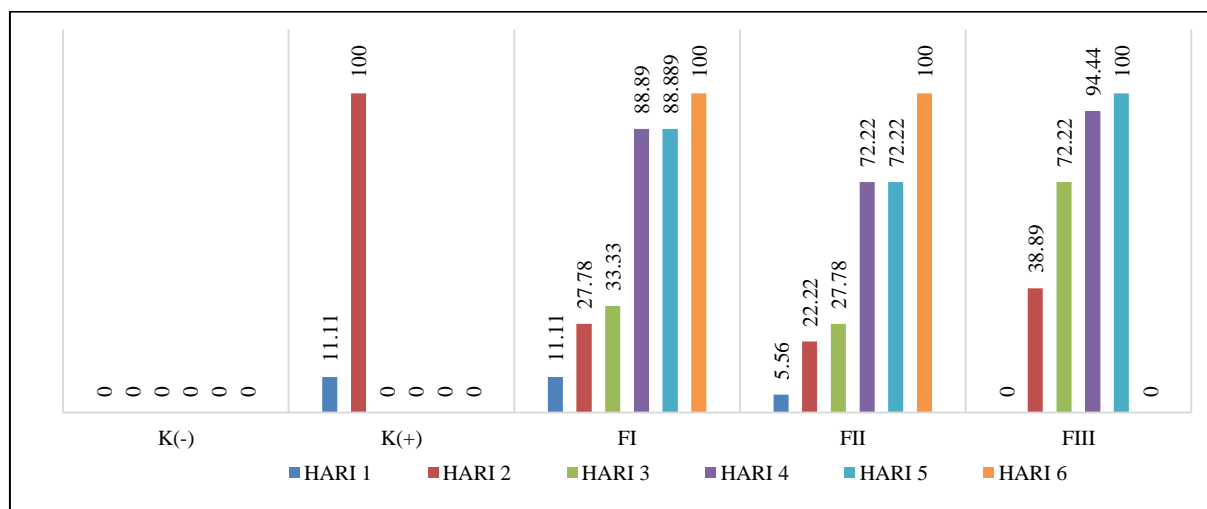
dari tubuhnya. Sedangkan pada formulasi III yang memiliki konsentrasi tertinggi tidak terjadi adanya kematian pada 24 JSA ini dikarenakan zat aktif pada moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi yang diberikan belum seluruhnya terserap oleh tanaman padi sehingga belum terjadi pengaruh nyata terhadap kematian keong, namun ketika 48 JSA formulasi III ini memberikan pengaruh nyata ditandai dengan banyaknya jumlah keong mas yang mati dibandingkan formulasi I dan II.

Keong mas yang mengalami keracunan moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi ekstrak daun kacang babi dan ekstrak daun serai wangi ditandai dengan tubuh yang selalu mengeluarkan cairan berupa lendir dan buih, pada akhirnya bagian tubuh keong mas keluar dari cangkangnya. Menurut Musman [19] keong mas akan mengeluarkan cairan berupa lendir untuk menetralkan pengaruh racun dalam tubuhnya, akibat dari produksi lendir yang berlebihan menyebabkan penghambatan pada proses pernafasan sehingga menyebabkan kematian.

Berdasarkan hasil analisis probit *Lethal Concentration 50* (LC_{50}) yang merupakan tolak ukur toksisitas dari suatu bahan, konsentrasi serbuk moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi ekstrak daun kacang babi dan ekstrak daun serai wangi efektif terhadap keong mas dengan LC_{50} yaitu sebesar 10,60 (g/kg). Dilihat dari hubungan antara LC_{50} dengan kategori toksisitas nilai LC_{50} tersebut dikategorikan ke dalam toksik ringan. Rendahnya nilai LC_{50} ekstrak daun kacang babi dan daun serai wangi pada keong mas mengindikasikan tingginya kandungan senyawa toksin pada ekstrak daun kacang babi. Semakin

tinggi kandungan senyawa toksin pada suatu bahan mengindikasikan tingginya daya racunnya (toksisitas). Menurut Kardinan [20] senyawa aktif yang bersifat toksik pada ekstrak daun kacang babi adalah rotenon yang bekerja sebagai racun perut dan kontak.

Hasil pengamatan mortalitas harian di analisis secara deskriptif. Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi ekstrak daun kacang babi dan ekstrak daun serai wangi bersifat toksik terhadap keong mas, selain itu Gambar 3 memperlihatkan mortalitas keong mas mengalami kenaikan yang berbeda pada setiap perlakuan. Pada hari pertama ekstrak kombinasi daun kacang babi dan daun serai wangi formulasi I telah mampu mematikan keong mas sebesar 11,11%, diikuti perlakuan kontrol (+) dengan mortalitas harian 11,11%, perlakuan pada kontrol (-) tidak ada hama keong mas yang mati sampai akhir pengamatan dan perlakuan formulasi II dengan mortalitas harian 5,56%. Sedangkan pada perlakuan formulasi III baru menunjukkan aktivitas moluskisida pada hari kedua. Hal ini diduga karena perbedaan konsentrasi pada setiap perlakuan sehingga kadar dan kemampuan senyawa rotenon yang terdapat pada ekstrak daun kacang babi dan senyawa sitronelol pada daun serai wangi yang bersifat sebagai racun kontak dan racun saraf berbeda-beda pada kematian keong mas. Menurut Budiarsih [21] masuknya racun kontak pada tubuh keong mas tersebut dapat mengakibatkan kematian karena keong mas akan mengalami kekurangan cairan dan dehidrasi secara terus menerus.



Gambar 3. Grafik mortalitas harian (%)

Mortalitas harian pada kontrol (+) di hari kedua telah mencapai 100%, selanjutnya pengaruh perlakuan formulasi moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi ekstrak daun kacang babi dan ekstrak daun serai wangi pada hari ke tiga mengalami kenaikan mortalitas yang cukup tinggi pada formulasi I, II dan III. Hal ini diduga karena racun yang terdapat dalam moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi tidak langsung masuk sebagai racun kontak pada keong mas, di hari pertama dan ke dua sehingga baru berdampak di hari ke tiga.

Hasil dari pengamatan hari ke-4 sampai hari ke-6 tampak terjadi kenaikan terhadap mortalitas harian hama keong mas setelah aplikasi moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi ekstrak daun kacang babi dan ekstrak daun serai wangi. Pada perlakuan formulasi III mengalami kenaikan cukup tinggi dengan mortalitas harian mencapai 100% di hari ke 5. Perubahan morfologi pada keong mas yang mati ditandai dengan *operkulum* terbuka, mengeluarkan lendir, cangkang mengapung dipermukaan air, dan tubuh keluar dari cangkang. Hal ini dikarenakan selain adanya kandungan dari daun kacang babi, kandungan senyawa kimia dari serai wangi dapat merusak enzim glutathionase sehingga terjadi kerusakan pada selaput lendir, mengeluarkan exudat/lendir yang berbau busuk.



Gambar 4. Keong mas yang telah mati

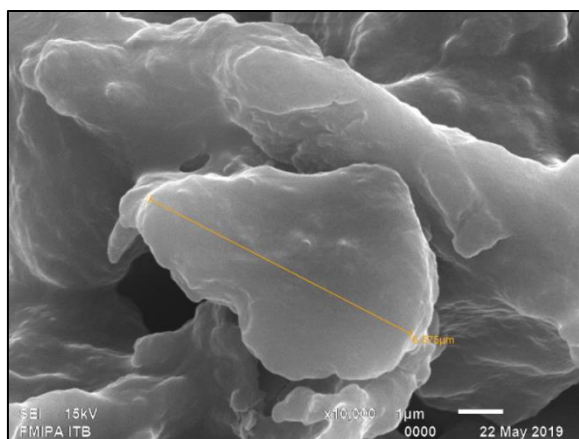
Sedangkan mortalitas harian 100% pada formulasi I dan II terjadi di hari ke 6, hal ini karena formulasi I dan II yang memiliki konsentrasi lebih rendah dan diduga serbuk

moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi yang diberikan telah berkurang. Karena sesuai dengan pernyataan Setiyowati [22] menyatakan bahwa senyawa kimia yang ada di dalam bahan nabati mudah terdegradasi oleh lingkungan.

Berdasarkan hasil efikasi yang diperoleh dari pengamatan mortalitas keong mas pada moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi ekstrak daun kacang babi dan ekstrak daun serai wangi terhadap formulasi I, II dan III. Tujuan dari efikasi ini adalah untuk mengetahui efektivitas dari serbuk moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi yang telah dibuat dengan mengamati banyaknya jumlah dan waktu tercepat keong mas yang mati selama enam hari pengamatan. Dari hasil analisis statistik dapat diketahui bahwa efikasi terbaik ialah pada formulasi III karena dapat membunuh keong mas sebesar 38,89% dengan waktu 2 hari setelah aplikasi (HSA). Meskipun nilai efikasi dari formulasi I dan II lebih tinggi yaitu 44,44% namun waktu yang butuhnya lebih lama yaitu pada hari ke 4. Hal ini diduga karena pada formulasi III terdapat kandungan senyawa aktif dari ekstrak daun kacang babi yang lebih tinggi dibandingkan formulasi I dan II sehingga berpengaruh terhadap mortalitas keong mas tersebut.

Karakterisasi SEM pada moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi ekstrak daun kacang babi dan ekstrak daun serai wangi dilakukan di Laboratorium Basic Sains A, Institut Teknologi Bandung. Dengan menggunakan alat *Scanning Electron Microscopy* (SEM) JEOL JSM 6510-LA. Tujuan dilakukannya karakterisasi menggunakan SEM adalah untuk mengetahui struktur morfologi dan ukuran partikel dari serbuk biopestisida yang telah dibuat. Hasil karakterisasi diperoleh dari formulasi biopestisida yang efektif yaitu formulasi III. Bahan dari serbuk moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi ini terdiri ekstrak daun kacang babi, serbuk serai wangi dan kitosan. Penggunaan kitosan ini berfungsi melindungi serbuk biopestisida yang telah dibuat agar lebih tahan lama dan kitosan ini memiliki sifat tidak mudah larut dalam air sehingga dapat menyalut biopestisida dengan baik. Pada Gambar 5 hasil morfologi yang diperoleh menggunakan SEM dari formulasi III yaitu serbuk berukuran $6,57\mu\text{m}$. Ukuran tersebut adalah hasil yang diperoleh dari perbesaran 10000x, dapat dilihat pada Gambar 5 serbuk terlihat seperti bongkahan-bongkahan yang tersalut atau mengalami aglomerasi. Hal ini

diduga serbuk dari moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi pada formulasi III masih berukuran besar sehingga ketika diperbesar strukturnya bergumpal-gumpal sehingga serbuk biopestisida tersebut dapat dikatakan belum homogen.



Gambar 5. Hasil karakterisasi moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi formulasi III dengan SEM

■ Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian telah berhasil dibuat produk moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi dari ekstrak daun kacang babi dan ekstrak daun serai wangi dengan kitosan sebagai bahan penyalutnya, dengan hasil sebagai berikut: produk yang dibuat terhadap mortalitas keong mas cukup berpengaruh khususnya pada formulasi ketiga (2:1:1) yang dapat mematikan keong mas dalam waktu yang paling singkat. Awal kematian yang paling cepat yaitu dari formulasi I dengan waktu 24,49 jam dengan nilai dari LC_{50} yang diperoleh adalah 10,60 g/kg, mortalitas harian tertinggi yaitu pada formulasi III mencapai 100% (Hari ke-5). Efikasi dari moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi yang paling efektif adalah formulasi III dengan nilai 38,89% pada hari ke dua. Sedangkan ukuran partikel moluskisida kombinasi mikroenkapsulasi yang dihasilkan adalah sebesar 6,57 μm .

■ Ucapan Terimakasih

Kami ucapkan terima kasih atas dukungan dana penelitian dari skema Hibah Penelitian Kompetitif Unjani TA.2020/2021.

■ Daftar Pustaka

- [1] Riyani, S., 2014. Mortalitas Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) Setelah Pemberian Testa Jambu Mete (*Anacardium occidentale*). Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- [2] Jenfira, L., Rustam, R., dan Salbiah, D., 2018. Uji Beberapa Ekstrak Insektisida Nabati terhadap Hama Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.) pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) JOM UR. 5 Edisi 2.
- [3] Djojsumarto, Panut, 2008. Pestisida dan Aplikasinya. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- [4] Emiliani, N., Djufri, S M. Ali, 2017. Pemanfaatan Ekstrak Tanaman Tembakau (*Nicotiana glauca* L.) Sebagai Pestisida Organik Untuk Pengendalian Hama Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.) Di Kawasan Persawahan Gampong Tungkop, Aceh Besar, Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah. 2 (2).
- [5] Kardinan, A., dan Iskandar, A., 1997. Pengaruh Beberapa Jenis Ekstrak Tanaman Sebagai Moluskisida Nabati Terhadap Keong Mas (*Pomacea canaliculata*), Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia, 3(2): 86-92.
- [6] Putra, S. dan Zein, S., 2016. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Serai (*Andropogon nardus*) Terhadap Mortalitas Hama Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.), Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi, 7(1), 10-15.
- [7] Kusumaningtyas, V. A., Maolana Syah, Y., Dewi Juliawaty, L., 2020. Two stilbenes from Indonesian *Cassia grandis* and their antibacterial activities, Research Journal of Chemistry and Environment, 24(1), 61-63, Retrieved from [https://worldresearchersassociations.com/Archives/RJCE/Vol\(24\)2020/January2020.aspx](https://worldresearchersassociations.com/Archives/RJCE/Vol(24)2020/January2020.aspx)
- [8] Syah, Y. M., Hakim, E. H., Makmur, L., Kurdi, V. A., Ghisalberti, E. L., Aimi, N., Achmad, S. A., 2006. Prenylated 2-arylbenzofurans from two species of *Artocarpus*, Natural Product Communications, 1(7), 549-552, <https://doi.org/10.1177/1934578x0600100706>
- [9] Stevenson, P.C., Kite, G.C., Lewis, G.P., Forest, F., Nyirenda, S.P., Belmain, S.R., Sileshi, G.W., Veitch, N.C., 2012. Distinct chemotypes of *Tephrosia vogelii* and implications for their use in pest control and soil enrichment, Journal Elsevier Phytocchemistry, 78:135-146
- [10] Lambert, N., Trouslot, M. F., Campa, C. N., Chrestin H., 1993. Production of rotenoids by heterotrophic and photomixotrophic cell cultures of *Tephrosia vogelii*, Phytocchemistry 34: 1515-1520.
- [11] Setiawati, W., Hasyim, A., dan R. Murtiningsih, 2010. Efficacy and Persistence of Citronella Oil as a Biopesticide Against *H. armigera*. In Press.

- [12] Shahabuddin, Anshary, A., 2010. Uji Aktivitas Insektisida Ekstrak Daun Serai Terhadap Ulat Daun Kubis (*Plutella xylostella* L.) Di Laboratorium, *Jurnal Agroland*, 17(3), 178-183.
- [13] Melina, Putra, E. K., Witanti, W., Sukrido, & Kusumaningtyas, V. A. (2020). Design and Implementation of Multi Knowledge Base Expert System Using the SQL Inference Mechanism for Herbal Medicine, *Journal of Physics: Conference Series*, 1477(2), 1-9, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1477/2/022007>
- [14] Febritami, G., Usiati N., dan Dono, D., 2018. Toxicity of our kind plant extracts (*Ageratum conyzoides* L., *Barringtonia asiatica* (L.) Kurz., *Melia azedarach* L., *Tephrosia vogelii* Hook F.) against brown planthopper (*Nilaparvata lugens* STAL.). *Jurnal Cropsaver*, 1(1): 1-18.
- [15] Amisa, D., 2019. Biopestisida Kombinasi Mikroenkapsulasi Daun Kacang Babi Dan Daun Serai Wangi Sebagai Pembasmi Keong Mas Pada Tanaman Padi, *Skripsi*, 9-10, 22-31, 36-44
- [16] Nurhasbah, Safrida dan Asiah, 2017. Uji Toksisitas Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum* L.) Terhadap Mortalitas Keong Mas (*Pomacea canaliculata*), *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*, 2(1).
- [17] Saputra, G., 2016. Karakterisasi Nanoenkapsulasi Kitosan-Ekstrak Etanol 70% Daun Sirih (*Piper betle* Linn) Dengan Metode Gelasi Ionik, *Skripsi*. Fakultas Kedokteran. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- [18] Kurniawati D., Rustam R., Laoh J. H., 2015. Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Brotowali (*Tinospoacrispa* L.) Untuk Mengendalikan Keong Mas (*Pomaceae* Sp.) Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.), *JOM Faperta*, 2(1).
- [19] Musman, M. Sofia dan Kurnianda, V., 2011. Selektifitas fraksi Rf<0,5 ekstrak etil asetat (EtOAc) biji putat air (*Barringtonia racemosa*) terhadap keong mas (*Pomacea canaliculata*) dan ikan lele lokal (*Clarias batracus*), *Jurnal Depik*, 1(2): 99-102.
- [20] Kardinan, A., 2005. Tanaman Penghasil Minyak Atsiri Komoditas Wangi Penuh Potensi. Jakarta (ID) : PT Agromedia Pustaka.
- [21] Budiarsih, S.K., 2011. Pemanfaatan Beberapa Tanaman yang Berpotensi Sebagai Bahan Anti Nyamuk, Makalah Program PPM. UNJ, Yogyakarta.
- [22] Setyowati D., 2004. Pengaruh macam pestisida organik dan interval penyemprotan terhadap populasi hama thrips, pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) *Jurnal Online Mahasiswa (JOM)*, 6: 163-176.