

EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN *Magnolia sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar. SEBAGAI MOLUSKISIDA HAMA KEONG MAS

EFFECTIVENESS of Magnolia sumatrana var.glauca (pantl) Fglar. AS A MOLLUSCICIDE on THE GOLDEN SNAILS

Fitriani^{1*}, Beni Alfajar¹, Adnan², Muslimah³, dan Syamsul Bahri²

¹Program Studi Biologi, Fakultas Teknik, Universitas Samudra, Langsa, Aceh, Indonesia

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Langsa, Aceh, Indonesia

³Program Studi Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Samudra, Langsa, Aceh, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail address: fitriani@unsam.ac.id

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 26 Agustus 2023
Direvisi: 25 September 2023
Disetujui: 22 Desember 2024

KEYWORDS:

M. sumatrana, moluskisida, mortalitas, rice plant.

KATA KUNCI:

Magnolia sumatrana, moluskisida, mortalitas, tanaman padi.

ABSTRACT

The golden snail is the main factor limiting the growth of rice plants. The golden snail attacks rice plants from the seedling phase until 4 weeks after planting. Attacks in the adult phase result in a decrease in the number of tillers. Various chemical molluscicides have been used to treat golden snails, but have an adverse effect on the environment if used for a long time. Therefore the use of vegetable molluscicides is the right solution in eradicating the golden snail pest, namely with *Magnolia sumatrana* var.glauca (pantl) leaf extract. This extract contains secondary metabolites which have potential as molluscicides. The purpose of this study was to determine whether there was an effect of *M. sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar leaf extract as a molluscicide for golden snail pests and what concentration of *Magnolia sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar leaf extract was effective as a molluscicide. The research design used RAL with 7 treatments and 3 replications. There is an effect of using the ethanol extract of *M. sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar leaves on the mortality of the golden snail. The application of the ethanol extract of *M. sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar 14% (F6) leaves can result the mortality of the golden snail by 86.7% in the adult phase of the body, 73.3% in the growth phase and 66.7% in the reproductive phase after exposure for 24 hours, the higher the concentration of the extract used, the average percentage of golden snail mortality increases.

ABSTRAK

Keong mas menjadi faktor utama pembatas pertumbuhan tanaman padi. Hama ini menyerang tanaman padi pada fase persemaian sampai tanaman berumur dibawah 4 minggu setelah tanam. Serangan pada fase dewasa mengakibatkan jumlah anakan berkurang sehingga menurunkan produktivitas tanaman. Berbagai moluskisida kimia sintetik telah digunakan untuk mengatasi hama keong mas, namun memiliki dampak buruk terhadap lingkungan jika digunakan dalam jangka waktu yang berkepanjangan. Oleh karena itu penggunaan moluskisida nabati merupakan solusi yang tepat dalam memberantas hama keong mas yaitu menggunakan ekstrak daun *Magnolia sumatrana* var.glauca (pantl). Ekstrak ini mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang diduga memiliki potensi sebagai moluskisida. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah ada pengaruh ekstrak daun *Magnolia sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar sebagai moluskisida hama keong mas dan berapa konsentrasi ekstrak daun *Magnolia sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar yang efektif sebagai moluskisida. Rancangan penelitian menggunakan RAL dengan 7 perlakuan dan 3 ulangan. Terdapat pengaruh penggunaan ekstrak etanol daun *Magnolia sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar terhadap mortalitas keong mas. Aplikasi ekstrak etanol daun *M. sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar 14 % (F6) dapat mengakibatkan mortalitas keong mas sebesar 86,7% pada fase dewasa tubuh, 73,3% pada dan fase pertumbuhan dan 66,7% pada fase reproduksi setelah pemaparan selama 24 jam, semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka rerata persentase mortalitas keong mas semakin meningkat.

1. PENDAHULUAN

Padi sebagai komoditas tanaman pangan yang mempunyai peran penting dalam kehidupan masyarakat. Selain digunakan sebagai sumber pangan, padi juga menjadi sumber pendapatan masyarakat. Pada tahun 2022 produksi padi di Aceh, khususnya Aceh Tamiang mengalami penurunan yang disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya bencana alam (banjir), puso (bulir hampa), hama burung, hama tikus dan hama keong mas. Hal ini mengakibatkan penurunan produktivitas padi yang tidak sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk sehingga terjadi ketidakseimbangan antara daya produksi dan konsumsi. Menurut BPS (2022) bahwa konsumsi beras pada tahun 2022 mengalami penurunan sebesar 2,29 persen dibandingkan Tahun 2021.

Keong mas menjadi salah satu hama yang sulit diberantas sehingga menjadi faktor pembatas terhadap produktivitas tanaman padi. Hal ini disebabkan karena keong mas mempunyai daya adaptasi dan reproduksi yang tinggi sehingga dapat hidup di berbagai jenis habitat dan mampu bertahan dalam kondisi lingkungan kering (Paul et al., 2017). Satu ekor keong mas betina mampu menghasilkan 15 kelompok telur selama satu siklus hidupnya (60-80 hari), dan masing-masing kelompok telur terdiri dari 300-500 butir sehingga seekor keong mas dewasa mampu menghasilkan 1000-1200 telur per bulan (Siregar et al., 2017). Hama ini menyerang tanaman padi pada fase persemaian sampai tanaman berumur dibawah 4 minggu setelah tanam. Pada tanaman dewasa, gangguan keong mas terjadi pada anakan sehingga jumlah anakan produktif menjadi berkurang (Nasrullah et al., 2022). Satu individu keong mas dalam 10-15 menit mampu menghabiskan satu rumpun padi yang berumur antara 15-30 hari. Wagiman et al., (2019) melaporkan bahwa keong mas dapat menyebabkan kerusakan tanaman padi dengan intensitas kerusakan sebesar 8% hingga 97%. Oleh karena perlu dilakukan upaya untuk mengendalikan hama keong mas, salah satunya yaitu dengan menggunakan ekstrak daun *M. sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar.

M. sumatrana var.glauca (pantl) Fglar mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, fenol, tanin dan saponin. Senyawa ini memiliki potensi sebagai tanaman obat, insektisida dan pestisida (Tambupolon et al., 2018). Selain itu juga sebagai antimikroba, antitumor, neuroprotective, anti-inflamasi, antivirus, antikanker dan antioksidan (Ernawati and Hasmila, 2016). Namun disisi lain, adanya kandungan senyawa tanin, saponin dan flavonoid yang terdapat pada *M. sumatrana*, maka tanaman ini diduga berpotensi sebagai moluskisida. Dalam hal ini Javandira C (2017) melaporkan bahwa tanin mampu mengikat protein dalam sistem pencernaan sehingga proses penyerapan keong mas terganggu terganggu. Selain itu, Manueke (2016) juga melaporkan bahwa adanya kandungan alkaloid, saponin, polifenol, dan flavonoid pada *Barringtonia asiatica* L dengan konsentrasi 15% dapat mengendalikan hama keong mas pada tanaman padi sebesar 50%. Besarnya potensi senyawa kimia yang terdapat pada *M. sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar maka peneliti tertarik untuk mengetahui potensi ekstrak *M. sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar sebagai moluskisida terhadap hama keong mas.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei - Juli 2023 di Laboratorium Dasar Universitas Samudra. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: oven, gunting tanaman, blender, evaporator, botol maserasi, ayakan 200 mesh, cawan petri, botol sprayer, botol sampel, toples, jangka sorong, timbangan analitik, penggaris, whatman paper, etanol, metanol, aquades, alkohol 70%, moluskisida kimia sintetik, keong mas, sarung tangan, masker dan kangkung.

Rancangan percobaan penelitian ini yaitu menggunakan teknik Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 3 ulangan. Sehingga sampel keong mas yang digunakan sebanyak 315 ekor yang dibagi berdasarkan kriteria masing-masing. Adapun konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu F0= kontrol positif (moluskisida kimia sintetik), F1= kontrol negatif, F2= 6 % ekstrak daun *M.*

sumatrana var.glauca (pantl) Fglar, F3= 8% ekstrak daun *M. sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar, F4= 10% ekstrak *M. sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar, F5= 12% ekstrak daun *M. sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar dan F6= 14% ekstrak daun *M. sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar.

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan menggunakan metode maserasi yaitu, Daun *M. sumatrana* var.glauca (pantl) Fglar yang sudah tua diambil dan dicuci bersih dibawah air mengalir, ditiriskan, dirajang dan ditimbang berat basahanya sebanyak 3500 gr kemudian dikering-anginkan selama 10 hari dan dilanjutkan pengeringan menggunakan oven pada suhu 40°C, selanjutnya ditimbang berat keringnya. Daun *Magnolia sp* yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 200 mesh sehingga diperoleh serbuk simplisia. Serbuk simplisia yang diperoleh kemudian diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol (Harbone, 1987).

Sampel keong emas diambil dari areal persawahan Aceh Tamiang, sampel keong yang diambil adalah keong yang berumur 15-25 hari (dewasa tubuh) 26-59 hari (pertumbuhan) dan 60 hari (masa reproduksi). Masing-masing keong mas dibagi ke dalam masing-masing kelompok penelitian. Sampel keong kemudian dimasukkan kedalam toples berukuran 10 x 15 cm yang telah disiapkan. Kemudian toples diisi dengan air sebanyak 500 mL dan ditutup dengan kain kasa. Sebelum diberikan perlakuan keong mas terlebih dahulu diadaptasikan selama 2 hari dan diberi pakan daun kangkung sebanyak 4 batang tanaman per perlakuan (Fitriani et al., 2023).

Uji toksisitas dilakukan dengan cara sampel keong yang telah diadaptasikan kemudian diaplikasikan dengan ekstrak daun *M. Sumatrana* sesuai perlakuan masing-masing. Untuk setiap perlakuan diaplikasikan ekstrak daun *M. sumatrana* 10 mL. Aplikasi ekstrak daun *M. Sumatrana* dilakukan pada sore hari. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 315 ekor keong yang disesuaikan dengan masing-masing kategori.

Pengamatan dilakukan selama 24 jam terhadap mortalitas keong mas dengan menghitung jumlah keong mas yang mati, perilaku keong dan struktur morfologi keong. Analisis data dilakukan dengan menggunakan Uji ANOVA dengan software statistik SPSS 16 dengan ketentuan jika : $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka perlakuan tersebut berpengaruh nyata artinya H_1 diterima maka dilanjutkan dengan Uji Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 0,05 atau 5% .Selain itu, Analisis data dilakukan mortalitas dianalisis dengan menggunakan analisis probit untuk mengetahui nilai toksisitas LC50 dan LC95 (Gomez and Gomez, 1995).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Mortalitas Keong Mas

Berdasarkan hasil analisis varian (ANAVA) terhadap rerata persentase mortalitas keong baik pada fase dewasa tubuh, fase pertumbuhan dan fase reproduksi dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan ekstrak *M. sumatrana* terhadap mortalitas keong mas pada berbagai fase pertumbuhan. Tingkat kematian meningkat dengan bertambahnya waktu pemaparan. Abdullahi et al., (2018) melaporkan bahwa potensi ekstrak suatu tanaman sebagai moluskisida nabati tergantung pada waktu dan konsentrasi ekstrak yang digunakan. Aplikasi ekstrak *M. sumatrana* 14 % (F6) dapat mengakibatkan mortalitas keong mas sebesar 86,7% pada fase dewasa tubuh, 73,3% pada dan fase pertumbuhan dan 66,7% pada fase reproduksi setelah pemaparan selama 24 jam. Sedangkan pada perlakuan kontrol negatif (F1) mortalitas keong mas sebesar 0% baik pada fase dewasa tubuh, fase pertumbuhan dan fase reproduksi setelah 24 jam perlakuan. *M. sumatrana* mengandung alkaloid, saponin, tanin, fenol, flavonoid dan tanin. Senyawa-senyawa tersebut memiliki potensi sebagai moluskisida terhadap hama keong mas (Picardal et al., 2018).

Tabel 1. Persentase Mortalitas Kematian Keong Setelah 24 Jam Perlakuan.

Umur Keong	Ulangan	Perlakuan						
		F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Fase Dewasa Tubuh	1	100	0	20	20	40	60	80
	2	100	0	0	40	60	40	80
	3	100	0	20	20	40	60	100
	Rerata	100 ^a	0 ^e	13.3 ^d	26.7 ^c	46.7 ^b	53.3 ^b	86.7 ^{ab}
Fase Pertumbuhan	1	100	0	20	20	40	60	80
	2	100	0	0	40	40	80	80
	3	100	0	0	20	20	60	60
	Rerata	100 ^a	0 ^e	6.7 ^d	26.7 ^c	33.3 ^c	66.7 ^b	73.3 ^b
Fase Reproduksi	1	100	0	20	20	40	60	80
	2	100	0	0	40	40	80	60
	3	100	0	0	20	20	60	60
	Rerata	100 ^a	0 ^e	6.7 ^d	26.7 ^c	33.3 ^c	66.7 ^b	66.7 ^b

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan, sedangkan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan.

Maruni et al., (2022) melaporkan bahwa senyawa bioaktif yang terdapat pada ekstrak daun *Jatropha curcas* L pada konsentrasi 7% dapat meningkatkan mortalitas keong mas sebesar 50%. Fitriani et al., (2023) juga melaporkan bahwa adanya kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol pinang muda dengan konsentrasi 30% dapat meningkatkan mortalitas keong mas sebesar 100%. Selain itu *M. sumatrana* mengandung *trans*-cinnamaldehyde (27.55%), caryophyllene (1.20-10.14%), (+)-bulnesol (9.70%), α -caryophyllene (2.35-6.35%), α -eudesmol (1.08-6.17%) (Fanglan Wu et al., 2023).

Kandungan flavonoid dan saponin yang terdapat pada ekstrak daun *M. sumatrana* memiliki hubungan yang sinergis dalam mengendalikan hama keong mas (Comia et al., 2018). Flavonoid mampu meningkatkan laju penyerapan saponin ke dalam sel hai keong mas sehingga dapat menyebabkan kematian keong mas (Koncic et al., 2013) Selain itu, flavonoid dapat menghambat sistem detoksifikasi keong mas sehingga memungkinkan saponin dapat menginduksi toksisitas yang lebih besar (Souza et al., 2013). Saponin merupakan senyawa yang dapat membentuk busa dalam air. Jika senyawa ini masuk ke dalam tubuh keong mas senyawa itu dapat mengakibatkan terjadinya hemolisis yang disebabkan karena adanya interaksi antara saponin dan kolesterol pada membran sehingga mengakibatkan iritasi pada mukosa membran (Khan et al., 2012). Hal ini mengakibatkan terjadinya penurunan tegangan permukaan membran sehingga menyebabkan terjadinya porositas pada membran dan mengakibatkan kebocoran sel sehingga cairan intraseluler akan keluar. Iritasi pada membran mukosa ditandai dengan adanya lendir yang keluar dari mulut keong mas sehingga menyebabkan terhambatnya pencernaan nutrisi dan menyebabkan kematian keong mas (Gambar 1, 2 dan 3). Selain itu, saponin dapat memblokir sistem respirasi keong (Musman, 2010).

Selain itu, adanya kandungan tanin pada ekstrak daun *Magnolia sumatrana* memiliki efek toksisitas yang secara langsung dapat menurunkan nafsu makan keong mas sehingga mempercepat laju kematian keong mas. Ekstrak daun yang mengandung saponin, flavonoid, dan tanin memiliki aktivitas moluskisida terhadap *B. pfeifferi* dan *B. truncatus* (Osman et al., 2007) dan tanin bersifat moluskisida terhadap *Biomphalaria glabrata* (Bezerra et al., 2002).

3.2 Lethal Konsentrasi (LC)

Berdasarkan hasil analisis varians menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak etanol daun *M. sumatrana* dengan berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap mortalitas keong mas. Hasil rerata Lethal konsentrasi (LC50) terhadap mortalitas keong mas pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Lethal Konsentrasi (LC50) terhadap Keong Mas Setelah Perlakuan.

Perlakuan	Fase Dewasa Tubuh		Fase Petumbuhan		Fase Reproduksi	
	Mortalitas Keong Mas (%)	Probit	Mortalitas Keong Mas (%)	Probit	Mortalitas Keong Mas (%)	Probit
F0	100	0.363	100	0.357	100	0.367
F1	0	0.397	0	0.383	0	0.387
F2	13.3	0.432	6.7	0.41	6.7	0.408
F3	26.7	0.467	26.7	0.438	26.7	0.429
F4	46.7	0.503	33.3	0.466	33.3	0.45
F5	53.3	0.538	66.7	0.494	66.7	0.471
F6	86.7	0.573	73.3	0.522	66.7	0.492

Tabel 2 menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak etanol daun *M. sumatrana* konsentrasi 14% (F6) berpengaruh nyata terhadap mortalitas keong mas sebesar 86,7% pada fase dewasa tubuh, 73,3% pada dan fase pertumbuhan dan 66,7% pada fase reproduksi setelah pemaparan selama 24 jam dengan nilai Lc50 berturut-turut yaitu 0.573, 0.522 dan 0.492. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka persentase mortalitas keong mas semakin besar. Sedangkan aplikasi ekstrak etanol daun *M. sumatrana* dengan konsentrasi 6% (F3) tidak mampu mematikan keong mas setelah perlakuan selama 24 jam. Hal ini dimungkinkan pada ekstrak etanol daun *M. sumatrana* dengan konsentrasi 6% (F3) belum mempunyai daya toksik bagi hama keong mas sehingga keong mas masih dapat bergerak aktif.

3.3 Karakter Morfologi Keong Setelah 24 Jam Pemaparan Ekstrak.

Penggunaan ekstrak daun *Magnolia sumatrana* sebagai moluskisida nabati berpengaruh terhadap perubahan perilaku dan karakter morfologi keong mas setelah terpapar ekstrak baik pada fase dewasa tubuh (Gambar 1), fase pertumbuhan (Gambar 2) dan fase reproduksi (Gambar 3). Umumnya gejala awal kematian keong mas ditandai oleh perubahan tingkah laku dan perubahan morfologi. Perubahan tingkah laku keong ditandai dengan pergerakan keong yang aktif dengan memanjat dinding wadah untuk menghindari permukaan air, dan ada juga yang menutup operkulumnya sehingga ekstrak tidak dapat masuk ke dalam tubuh keong mas. Penutupan operkulum pada keong mas dapat menghambat masuknya senyawa kimia bersama dengan air ke dalam cangkang/tubuh keong. Sedangkan gejala akut ditandai dengan aktivitas keong mas yang menurun, dehidrasi berlebihan, merusak sistem saraf dan sistem pencernaan. Adanya gangguan pada sistem saraf keong akan berpengaruh terhadap aktivitas metabolisme keong sehingga keong mas mengalami dehidrasi secara berlebih. Hal ini dibuktikan dengan kondisi keong mas yang berlendir lebih banyak dan tubuhnya keluar dari cangkang (Alfaizal et al., 2021).

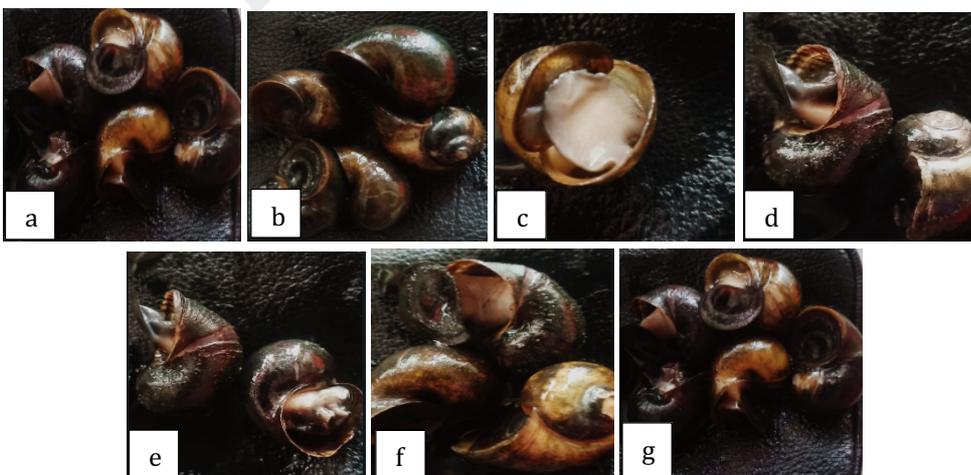
Pada perlakuan kontrol negatif (F1) keong mas tidak menunjukkan gejala keracunan, sehingga keong mas aktif bergerak dan makan. Sedangkan pada perlakuan lainnya keong mas menunjukkan gejala keracunan sehingga mengakibatkan kematian. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka persentase kematian keong mas semakin besar. Aplikasi ekstrak daun *M. sumatrana* pada konsentrasi 14% dapat meningkatkan mortalitas keong mas sebesar 86,7% pada fase dewasa tubuh, 73,3% pada dan fase pertumbuhan dan 66,7% pada fase reproduksi setelah pemaparan selama 24 jam, hal ini ditandai dengan adanya lendir berwarna putih bening yang keluar dari mulut keong mas, warna tubuh mengalami perubahan dari kuning menjadi coklat, mengeluarkan bau yang tidak sedap dan tubuh keluar dari cangkang baik pada fase dewasa tubuh (Gambar 1), fase pertumbuhan (Gambar 2) dan fase reproduksi (Gambar 3). Hal ini dimungkinkan karena adanya senyawa kimia yang merusak struktur tubuh keong mas sehingga menyebabkan kematian keong mas.



Gambar 1. Struktur morfologi keong mas pada fase dewasa tubuh setelah perlakuan selama 24 jam a) kontrol positif/F0, b) kontrol negatif/F1, c) 6% ekstrak/F2, d) 8% ekstrak/F3, e) 10% ekstrak/F4, f) 12% ekstrak/F5, dan g) 14% ekstrak/F6.



Gambar 2. Struktur morfologi keong mas pada fase pertumbuhan setelah perlakuan selama 24 jam a) kontrol positif/F0, b) kontrol negatif (F1), c) 6% ekstrak/F2, d) 8% ekstrak/F3, e) 10% ekstrak/F4, d) 12% ekstrak/F5, dan e) 14% ekstrak/F6.



Gambar 3. Struktur morfologi keong mas pada fase reproduksi setelah perlakuan selama 24 jam a) kontrol positif/F0, b) kontrol negatif/F1, c) 6% ekstrak/F2, d) 8% ekstrak/F3, e) 10% ekstrak/F4, f) 12% ekstrak/F5, dan g) 14% ekstrak/F6.

Gejala klinis yang tampak berupa warna permukaan otot memucat, otot melunak, keong keluar dari cangkang dan berlendir, serta operculum terbuka. Keadaan ini diperkirakan terjadi karena racun nabati dari ekstrak *M. sumatrana* sehingga keong mas tidak dapat mendeteksi keberadaan ekstrak tersebut, sehingga racun dapat masuk secara langsung ke dalam keong mas. Hal ini mengakibatkan keong mas tidak mampu lagi untuk menutup operculum sehingga keong mas mengalami kematian.

4. KESIMPULAN

Terdapat pengaruh penggunaan ekstrak etanol daun *M. sumatrana* var. *glauc* (pantl) Fglar terhadap mortalitas keong mas. Aplikasi ekstrak etanol daun *Magnolia sumatrana* var. *glauc* (pantl) Fglar 14 % (F6) dapat mengakibatkan mortalitas keong mas sebesar 86,7% pada fase dewasa tubuh, 73,3% pada dan fase pertumbuhan dan 66,7% pada fase reproduksi setelah pemaparan selama 24 jam, semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka rerata persentase mortalitas keong mas semakin meningkat.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Universitas Samudra yang telah memberikan dana dalam penelitian ini melalui Hibah DIPA UNSAM Tahun 2023 dan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alfaisal, H. Fauzana, dan D. Salbiah. 2021. Uji beberapa konsentrasi ekstrak umbi gadung (*Dioscorea haspida dennst*) terhadap hama keong mas (*Pomacea canalilata L*). *Dinamika Pertanian*. 37(1): 9-16.
- Bezerra, J.C.B., I.A Silva, H.D Ferreira, P.H Ferri, dan S.C Santos. 2002. Molluscicidal activity against *Biomphalaria glabrata* of Brazilian Cerrado medicinal plants. *Fitoterapia*. 73(5): 428-430.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh Tamiang. 2022. *Aceh Tamiang Dalam Angka Tahun 2022*. Kuala Simpang. Badan Pusat Statistik.
- Comia, C.V.B., H.D. Datinguino, S.A.S. Magadia, R.G. Manalo, A.J.P. Manigbas, C.R. Magbojos- Magtibay, and L.M.C. De Villa. 2018. Molluscicidal effects of *Bambusa blumeana* (bamboo) leaf extracts against the adult stage of the snail vector model *Pomacea canaliculata*. *The STETH*. 1 (12): 90-115.
- Ernawati and I. Hasmila. 2016. Metabolite compound in *Rhizophora mucronata* methanol leaves extracts. In *proceedings of 3rd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science*. Yogyakarta. 2016 May 16-17.
- Fanglan, W., Q. Wei, M. Yang, R. Deng and S. Liu. 2023. Analysis of chemical components in two tree species of magnoliaceae, *Magnolia sumatrana* var. *glauc* (Blume) Figlar & Noot and *Magnolia hypolampra* (Dandy) Figlar. *Natural Product Research*. 37(2):328-332.
- Fitriani, F. 2023. Aplikasi moluskisida dari ekstrak etanol biji pinang muda (*Areca catechu L.*) terhadap hama keong mas (*Pomacea canaliculata L.*) pada tanaman padi (*Oryza sativa L.*). *Jurnal Agrotek Tropika*. 11(2):227-234.
- Gomez, K.A., dan A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. UI Press. Jakarta.
- Harborne, J.B.B. 1987. *Phytochemical Method*. Chapman and Hall ltd. London. pp. 19- 134.
- Javandira, C., I.K. Widnyana, dan I.G.A. Surya. 2017. Kajian fitokimia dan potensi ekstrak daun tanaman mimba (*Azadirachta indica a. juss*) sebagai pestisida nabati. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi IPTEKS Perguruan Tinggi Untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat*

- Indonesia. Bandung. 2017 April 4-5.
- Khan, A.A., T.S. Naqvi, & M.S. Naqvi. 2012. Identification of phytosaponins as novel biodynamic agents: an updated overview. *Asian J Exp Biol Sci.* 3(3):459–467.
- Koncic, M.Z., R. Petlevski, and Z. Kalodžera. 2013. Antioxidant activity of *Ipomoea batatas* L. Lam. Leaf grown in continental Croatia and its effect on glutathione level in glucose-induced oxidative stress. *International Journal of Food Properties.* 16(5):964 -973.
- Manueke, J. 2016. Pengendalian hama keong mas (*Pomacea canaliculata* Lamarck) pada tanaman padi sawah dengan menggunakan ekstrak buah bitung (*Barringtonia asiatica* L.). *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi.* 3(1):19-26.
- Musman, M. 2013. A preliminary study on the anti hatching of freshwater golden apple snails. *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae) eggs from *Barringtonia racemosa* (Magnoliopsida: Lecythidaceae) seed extract. *International Journal Of The Bioflux Society.* 6(4):129-136.
- Nasrullah, M.K., & A. Rafsanjani. 2022. Distribution of rice plant pests (*Oryza sativa* L.) in vegetative and generative phases: analytical study. *Advances Agriculture Science & Farming.* 1(3):123-126.
- Maruni, M., J. Chairunnisah, A. Abdul. 2022. Toxicity test of jatropha leaf filtrate (*Jatropha curcas* L.) on mortality of golden snail (*Pomacea canaliculata*). *Inornatus: Biology Education Journal.* 2(2):69–77.
- Osman, E.A., E.M. Mohamed, A.B.I. Elreesh, and A.A. Elegami. 2007. Molluscicidal activity of *Combretum glutinosum*. *International Journal Molecular Medical Advanced Science.* 3(4):151–154.
- Paul, G., C. Calvo, M. Meerhoff, Hayes, K., and Rumi L., 017. Survival, recovery, and reproduction of apple snails (*Pomacea* spp.) following exposure to drought conditions. *Freshwater Science.* 36(1):316-324.
- Picardal, M.T., K.T. Panlaan, P.M.L. Castaño, L.G. Peña, K.T. Abella, and J.P. Picardal. 2018. Molluscicidal activity of the aqueous extract of garlic (*Allium sativum* L.) bulb against golden apple snail (*Pomacea canaliculata* L.). *International Journal of Biosciences.* 13(2):75-87.
- Souza, B.A., L.C. da Silva, E.D. Chicarino, and E.C.A. Bessa. 2013. Preliminary phytochemical screening and molluscicidal activity of the aqueous extract of *Bidens pilosa* Linne (Asteraceae) in *Subulina octona* (Mollusca, Subulinidade). *Anais da Academia Brasileira de Ciências.* 85(4):1557-66.
- Siregar, A.Z. and S.L. Kemala. 2017. Utilization of golden snail as alternative liquid organic fertilizer (LOF) on paddy farmers in Dairi, Indonesia. *International Journal of Scientific and Technology Research.* 6(1):17-21.
- Tampubolon, K., F.N. Sihombing, Z. Purba, Sony, T.S., Syahibal, K. 2018. Potency of secondary metabolite from weeds as natural pesticides in Indonesia. *Jurnal Kultivasi.* 17(3):234-241.
- Wagiman, F.X., J.A. Bunga, and J.H.P. Sidadolog. 2019. Survival, recovery, and reproduction of apple snails (*Pomacea* spp.). *KnE Life Sciences.* 4(11):156-165.