

Aplikasi Ekstrak Rebung (*Gigantochloa apus*) dan Telur Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) Sebagai Biofertilizer Terhadap Pematahan Dormansi Benih Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*)

PUTRIANI SIMARMATA, FITRIANI*, ZULFAN ARICO

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

Diterima: 18 Juli 2024 – Disetujui: 2 Oktober 2024
© 2024 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih

ABSTRACT

Andaliman is an endemic plant in Indonesia and a characteristic spice of the Batak ethnic group. Its seeds have a low germination rate, around 14%, due to a hard seed coat structure that hinders water imbibition and gas exchange. To improve seed viability, biofertilizer from bamboo shoot extract and golden apple snail egg extract was used. This study aimed to determine the effect of this biofertilizer on breaking seed dormancy in Andaliman and its effective concentration. The experiment used a completely randomized design (CRD) with 9 treatments and 5 replications. Data were analyzed using ANOVA at a 5% significance level, followed by LSD tests. Results showed no significant effect of the biofertilizer on breaking dormancy but influenced the percentage of intact, cracked, filled, and empty seeds. A 50% golden apple snail egg extract concentration (PS2) increased intact, cracked, filled, and empty seeds to 84, 16, 84, and 16%, respectively, after 72 days of storage (DAS).

Key words: Andaliman; biofertilizer; dormancy; bamboo shoot; golden snail egg.

PENDAHULUAN

Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) merupakan tumbuhan endemik Indonesia yang menjadi salah satu rempah khas masyarakat suku Batak yang tumbuh liar di wilayah Sumatera Utara (Panggabean *et al.*, 2020) dan Aceh (Junaedi & Nurlaeni, 2019). Andaliman mengandung senyawa aromatik dengan rasa pedas/hangat, dan rasa getir ketika dikonsumsi (Siregar, 2013). Hal ini menyebabkan Andaliman menjadi bumbu masakan yang wajib ada disetiap olahan hidangan tradisional suku Batak. Selain itu, Andaliman juga digunakan sebagai obat karena berperan sebagai antioksidan, antimikroba, dan antiinflamasi (Yanti

et al., 2011; Kristanty & Suriawati, 2014).

Andaliman tumbuh secara alami di hutan liar maupun di wilayah bekas pembakaran lahan, penyebaran benihnya dengan bantuan burung (Siregar, 2003). Andaliman memiliki struktur kulit biji yang keras sehingga proses imbibisi air dan pertukaran gas lebih sulit terjadi. Senyawa terpenoid yang ada dalam benih Andaliman juga merupakan penyebab sulitnya benih berkecambah (Siregar, 2003; Meutia *et al.*, 2015) sehingga viabilitas benih rendah. Hal ini mengakibatkan Andaliman sulit dibudidayakan oleh masyarakat sehingga memiliki nilai jual yang cukup tinggi yaitu Rp. 370.000/kg, terutama pada bulan Oktober-Januari (Nurlaeni *et al.*, 2021). Besarnya nilai jual dan potensi buah Andaliman sebagai bumbu masakan, maka viabilitas benih Andaliman harus ditingkatkan, salah satunya dengan menggunakan biofertilizer.

Biofertilizer merupakan pupuk hayati yang mengandung mikroorganisme yang dapat

* Alamat korespondensi:

Program Studi Biologi, Fakultas Teknik, Universitas Samudra, Langsa, Aceh. Paya Bujuk Blang Pase, Kec. Langsa Kota, Kota Langsa, Aceh 24375. Indonesia.
E-mail: fitriani@unsam.ac.id

meningkatkan aktivitas mikroba di dalam tanah (Bhattacharjee & Dey, 2014). Mikroorganisme tersebut berperan dalam transformasi unsur hara, penghasil zat pengatur tumbuh (ZPT), dan pengendali penyakit (Putri & Agustini, 2018). Biofertilizer dapat meningkatkan produktivitas unsur hara sehingga dapat mempercepat pertumbuhan benih 10-20% tanpa menimbulkan pencemaran lingkungan (Bhattacharjee & Dey, 2014).

Biofertilizer yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari ekstrak rebung dan telur keong mas. Rebung (*Gigantochloa apus*) merupakan tunas bambu yang masih muda dan biasanya dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan pangan. *Azotobacter* dan *Azospirillum* diketahui terdapat pada ekstrak rebung yang berfungsi membantu pertumbuhan tanaman (Anggraeni *et al.*, 2018). Rebung mengandung giberelin yang tinggi sehingga berpotensi dijadikan sebagai biofertilizer. Aplikasi ekstrak rebung 75% dapat meningkatkan kualitas buah tomat pada umur 45 hari (Aryaningsih *et al.*, 2021).

Keong mas (*Pomacea canaliculata* Lamarck.) merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman. Keong mas dapat menghasilkan telur kurang lebih 500 telur (Budiyono, 2006). Hasil penelitian Suhastyo *et al.* (2013) diketahui bahwa ekstrak keong mas mengandung mikroorganisme *Staphylococcus* sp. dan *Aspergillus niger*. Jenis *A. niger* mampu menghasilkan hormon auksin dan giberelin yang berfungsi meningkatkan viabilitas benih. Pakpahan *et al.* (2018) melaporkan bahwa aplikasi biofertilizer dari telur keong mas (dosis 250 ml/15 l air) pada padi umur 10 hari setelah tanam dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan padi.

Berdasarkan hal tersebut, perlu adanya kajian penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak rebung dan telur keong mas sebagai biofertilizer terhadap pematangan dormansi benih Andaliman (*Z. Acanthopodium*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat membuka peluang untuk pengembangan metode baru dalam pengelolaan perkecambahan tanaman melalui pendekatan ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Mei 2024, di *Greenhouse Arboretum* dan Laboratorium Terpadu Universitas Samudra, Langsa, Aceh. Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 9 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang dilakukan yaitu PS0 (kontrol negatif 24 jam); PS1 (giberelin 10% 12 jam); PS2 (ekstrak telur keong mas 50% 24 jam); PS3 (ekstrak rebung 50% 24 jam); PS4 (gosok + ekstrak telur keong 100% 12 jam); PS5 (gosok + ekstrak rebung 100% 12 jam); PS6 (gosok + ekstrak telur keong mas 50% 24 jam); PS7 (gosok + ekstrak rebung 50% 24 jam); PS8 (gosok + campuran ekstrak telur keong & rebung 12 jam). Setiap perlakuan menggunakan 5 benih sehingga total benih Andaliman yang digunakan sebanyak 225 benih.

Pembuatan Biofertilizer

Pembuatan biofertilizer dari ekstrak rebung dan telur keong mas mengacu pada Aryaningsih *et al.* (2021), yaitu dengan menyiapkan 200 g rebung dan dihaluskan menggunakan *blender*. Bahan dimasukkan ke dalam toples dan campur dengan 1 liter air, 200 g gula, dan 50 ml EM4. Campuran diaduk sampai merata kemudian tutup toples, simpan di tempat yang teduh selama 15 hari. Setelah 15 hari saring dan buang kotoran yang tersaring. Larutan biofertilizer siap digunakan. Hal yang sama dilakukan untuk membuat biofertilizer dari ekstrak telur keong mas.

Persiapan Media Tanam dan Benih Andaliman

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini yaitu campuran tanah, sekam padi bakar dan pasir dengan perbandingan 1 : ½ : 1. Kemudian dimasukkan ke dalam *polybag* ukuran 15x21 cm sebanyak 500 gram. Pasir merupakan media perkecambahan yang baik untuk Andaliman karena akarnya yang rapuh sehingga memudahkan pemindahan bibit yang berkecambah (Tshin, 2011).

Benih Andaliman yang digunakan berasal dari Dusun Tombak Malau, Desa Parbuluan V, Kecamatan Parbuluan, Kabupaten Dairi. Kriteria Andaliman yang digunakan yaitu buah segar yang sudah tua ditandai dengan berwarna merah, kemudian buah tersebut dijemur hingga biji keluar dari epikarp. Selanjutnya benih akan diseleksi dengan cara dimasukkan ke dalam air bersuhu ruang selama 12 jam, benih yang tenggelam akan digunakan dalam penelitian karena dianggap memiliki kualitas yang baik. Sedangkan benih yang terapung akan dibuang karena dianggap memiliki kualitas yang rendah (Shofyani & Sujarwati, 2020). Benih yang telah melewati seleksi selanjutnya akan digunakan dalam penelitian sesuai dengan perlakuan masing-masing.

Parameter Pengamatan

Pengamatan benih Andaliman dilakukan setiap dua hari sekali pada sore hari selama 72 hari setelah tanam (HST). Pengamatan morfologi benih Andaliman mengacu pada Fransiska & Sujarwati (2023), benih Andaliman yang perlu diamati dan dihitung pada hari terakhir pengamatan (72 HST) yaitu benih utuh, benih retak, benih berisi, dan benih kosong. Untuk

mengamati benih berisi dan benih kosong, harus membelah benih terlebih dahulu. Perhitungan persentase benih utuh, benih retak, benih berisi, dan benih kosong menggunakan rumus dibawah ini:

$$\text{Benih utuh (\%)} = \frac{\text{Jumlah benih utuh}}{\text{Seluruh benih}} \times 100\%$$

$$\text{Benih retak (\%)} = \frac{\text{Jumlah benih retak}}{\text{Seluruh benih}} \times 100\%$$

$$\text{Benih berisi (\%)} = \frac{\text{Jumlah benih berisi}}{\text{Seluruh benih}} \times 100\%$$

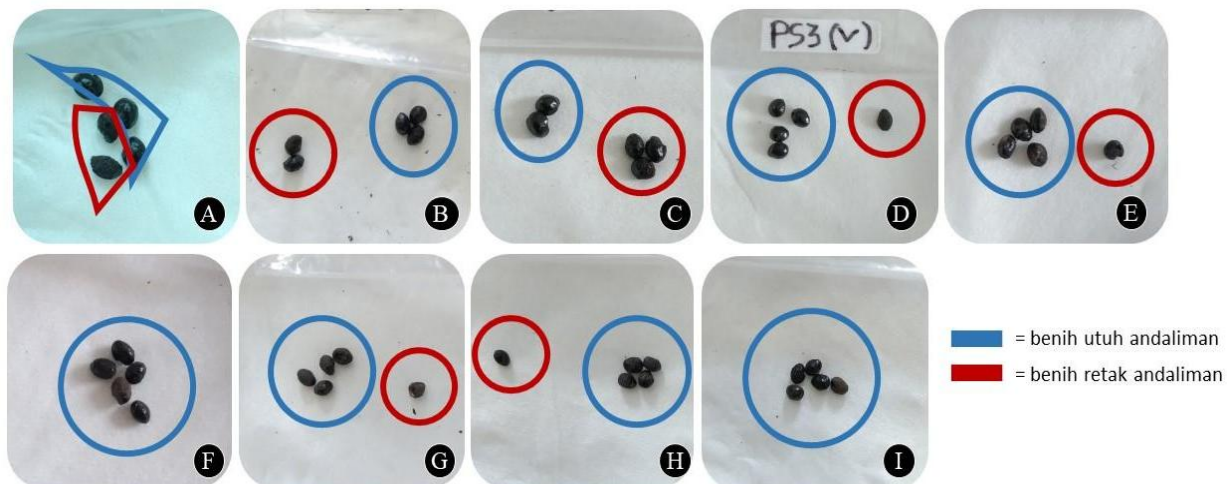
$$\text{Benih kosong (\%)} = \frac{\text{Jumlah benih utuh}}{\text{Seluruh benih}} \times 100\%$$

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan Analysis of variance (Anova) menggunakan program SPSS 16 pada taraf signifikan 5%. Jika terdapat perbedaan signifikan, dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Gomez & Gomez, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi Biofertilizer Terhadap Persentase Benih Utuh dan Retak



Gambar 1. Kondisi benih Andaliman 72 HST. A) PS0 (kontrol), B) PS1 (giberelin 10% 12 jam), C) PS2 (ekstrak Telur keong mas 50% 24 jam), D) PS3 (ekstrak rebung 50% 24 jam), E) PS4 (gosok + ekstrak telur keong mas 100% 12 jam), F) PS5 (gosok + ekstrak rebung 100% 12 jam), G) PS6 (gosok + ekstrak telur keong mas 50% 24 jam), H) PS7 (gosok + ekstrak rebung 50% 24 jam), I) PS8 (gosok + campuran ekstrak telur keong & rebung 12 jam).

Pengaplikasian biofertilizer dari ekstrak rebung (*G. apus*) dan ekstrak telur keong mas (*P. canaliculata*) serta kombinasi penggosokan kulit dengan waktu perendaman selama 12 jam dan 24 jam belum berhasil mematahkan dormansi benih Andaliman (*Z. acanthopodium*). Sebanyak 225 benih Andaliman yang telah diberi perlakuan tidak menunjukkan tanda-tanda berkecambah selama 72 HST, namun sudah terjadi perubahan ukuran benih yang dipengaruhi oleh proses imbibisi benih. Hasil tersebut sama dengan hasil penelitian Fransiska & Sujarwati (2023), yaitu belum berhasil mematahkan dormansi benih Andaliman pada perlakuan pelukaan dan perendaman 12 jam menggunakan air kelapa konsentrasi 0, 50 dan 100. Namun, menunjukkan adanya persentase benih utuh sebesar 76-88%, benih berlendir dan berjamur sebesar 4-16%. Okeyo *et al.* (2011) juga melakukan uji imbibisi dan perkecambahan pada jenis Andaliman yang lain yaitu (*Z. gilleti*) dengan hasil gagal berkecambah setelah masa inkubasi selama 17 minggu dan menunjukkan bahwa 17,2% benih utuh/keras, 11,8% benih kosong, dan 71% benih busuk.

Pengamatan morfologi benih Andaliman yang tidak berkecambah pada hari ke-72 setelah tanam menunjukkan adanya kondisi benih utuh dan benih retak (Gambar 1). Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan adanya pengaruh penggosokan dan aplikasi biofertilizer dari ekstrak rebung dan ekstrak telur keong mas terhadap persentase benih utuh Andaliman, namun tidak berbeda nyata antar perlakuan. Diketahui kondisi benih utuh terdapat pada seluruh perlakuan dengan rata-rata persentase 68-100%. Persentase benih utuh tertinggi ada pada perlakuan PS5 (penggosokan + perendaman ekstrak rebung 100% selama 12 jam) dan PS8 (penggosokan dan perendaman ekstrak rebung + ekstrak telur keong mas selama 12 jam) sebesar 100%.

Persentase benih utuh yang tinggi dikarenakan struktur kulit biji yang keras dan tebal sehingga menghambat proses penyerapan biofertilizer ke aleuron. Menurut Correa *et al.* (2022) genus *Zanthoxylum* memiliki gabungan dormansi fisik-fisiologis bahkan bersifat konstan pada beberapa spesies. Dormansi fisik terjadi

akibat tebalnya integumen (testa dan tegmen) serta adanya suberin dan selulosa di dalam tegmen benih Andaliman yang bersifat kedap air dan gas. Dalam hal ini semakin tinggi jumlah persentase benih utuh yang diperoleh, maka perlakuan penggosokan dan perendaman menggunakan biofertilizer dari ekstrak rebung dan ekstrak telur keong mas dinyatakan tidak dapat mematahkan dormansi benih Andaliman (*Z. acanthopodium*).

Perlakuan penggosokan permukaan kulit benih dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mempermudah proses penyerapan biofertilizer, namun benih Andaliman yang sudah digosok juga tidak menunjukkan tanda-tanda benih berkecambah. Biofertilizer mempunyai potensi sebagai pengendali hama dan penyakit yang dapat menyerang benih, sehingga benih dengan perlakuan penggosokan tidak mudah terserang oleh jamur maupun patogen benih lainnya. Biofertilizer juga dapat membuat tanaman tahan terhadap tekanan lingkungan yang merugikan (Bhattacharjee & Dey, 2014). Menurut Walida *et al.* (2019) meskipun kandungan yang ada dalam pupuk organik cair (POC), ekstrak rebung masih tergolong rendah dari standar mutu SNI, namun mikroorganisme lokal yang terkandung pada POC dari ekstrak rebung berfungsi sebagai agen hayati untuk perkembangan tanaman dan pengendali penyakit tanaman seperti *Fusarium* pada tanaman cabai. Selain itu biofertilizer dari ekstrak rebung mengandung mikroorganisme *Azotobacter* dan *Azospirillum* yang dapat menambat nitrogen (Angraeni *et al.*, 2018). Bakteri pengikat nitrogen dalam biofertilizer dapat meningkatkan kadar fosfor yang mempengaruhi kandungan minyak biji dan proporsi asam (rasio asam lemak tak jenuh/jenuh). Namun dalam penelitian ini pemberian biofertilizer dari ekstrak rebung ternyata belum mampu memacu perkecambahan benih Andaliman, hal ini terlihat dari perlakuan PS3 (perendaman ekstrak rebung 50% selama 24 jam) (Tabel 1) dengan kondisi benih utuh 94%.

Biofertilizer dari ekstrak telur keong mas yang diaplikasikan pada benih Andaliman juga belum memacu perkecambahan benih. Hal ini terlihat

Tabel 1. Persentase rerata beih utuh dan benih retak Andaliman pada hari ke-72 setelah perlakuan.

Perlakuan	Rerata benih utuh	Rerata benih retak
PS0 (kontrol)	92 ^a	8 ^b
PS1 (giberelin)	68 ^b	32 ^a
PS2	84 ^{ab}	16 ^{ab}
PS3	96 ^a	4 ^b
PS4	96 ^a	4 ^b
PS5	100 ^a	0 ^b
PS6	96 ^a	4 ^b
PS7	96 ^a	4 ^b
PS8	100 ^a	0 ^b

Tabel 2. Persentase rerata benih berisi dan benih kosong Andaliman pada hari ke-72 setelah perlakuan.

Perlakuan	Rerata benih berisi	Rerata benih kosong
PS0 (negatif)	20 ^a	80 ^b
PS1 (giberelin)	4 ^{ab}	96 ^{ab}
PS2	16 ^{ab}	84 ^{ab}
PS3	20 ^a	80 ^b
PS4	0 ^b	100 ^a
PS5	4 ^{ab}	96 ^{ab}
PS6	4 ^{ab}	96 ^{ab}
PS7	4 ^{ab}	96 ^{ab}
PS8	4 ^{ab}	96 ^{ab}

dari perlakuan PS2 (perendaman ekstrak telur keong mas 50% selama 24 jam) (Tabel 1) dengan kondisi benih utuh. Ekstrak telur keong mas mengandung hormon giberelin yang memacu perkecambahan benih dan berbagai senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antimikroba, antifungi, dan antipatogen lainnya, namun belum mampu mempengaruhi perkecambahan benih Andaliman pada penelitian ini. Hasil identifikasi yang dilakukan oleh Abdullah *et al.* (2017) melaporkan bahwa ekstrak metanol dan aseton pigmen telur keong mas menunjukkan adanya senyawa-senyawa aktif berupa pigmen dan non pigmen. Komponen aktif

pada ekstrak aseton pigmen telur keong mas mengandung alkaloid, flavonoid, steroid, triterpenoid, sedangkan pada ekstrak metanol mengandung alkaloid dan saponin. Senyawa aktif non pigmen yang terdeteksi dan teridentifikasi pada ekstrak metanol dan aseton pigmen telur keong mas yaitu taurin dan ethionamide. Taurin memiliki banyak peran biologis fundamental salah satunya sebagai antioksidan.

Alkaloid dan saponin memiliki peran penting untuk melindungi kelangsungan hidup tanaman karena bersifat antimikroba, antijamur, dan melindungi tanaman dari serangan serangga (Saxena *et al.*, 2012). Saponin merupakan komponen aktif yang bersifat seperti sabun dan dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya membentuk busa. Steroid memiliki kecenderungan sebagai sumber antibakteri. Tak berbeda dengan flavonoid yang juga berfungsi sebagai antioksidan dan antimikroba (Abdullah *et al.*, 2017).

Tabel 1 juga menunjukkan adanya pengaruh perlakuan terhadap persentase benih retak, namun tidak berbeda nyata. Benih retak yang dimaksud dalam penelitian ini adalah benih dengan kondisi kulit tidak mengkilap dan terbelah. Berdasarkan hasil diatas menunjukkan bahwa perlakuan kontrol negatif tidak berbeda nyata dengan perlakuan PS2, PS3, PS4, PS5, PS6, PS7, dan PS8 dalam memecah kulit benih Andaliman.

Kondisi benih retak dapat terjadi karena benih telah mengalami imbibisi sehingga terjadi hidrasi dari protoplasma yang menyebabkan benih membengkak dan menjadi retak atau pecah. Perendaman menggunakan larutan giberelin (PS1) dapat memecah kulit benih Andaliman hingga 32%, tidak berbeda nyata dengan perlakuan perendaman menggunakan ekstrak telur keong mas 50% selama 24 jam (PS2) dapat memecah benih Andaliman hingga 16%. Pemberian larutan giberelin dapat memicu aktivitas enzim hidrolitik, enzim tersebut dapat mempengaruhi penyediaan nutrisi serta mempercepat perkecambahan. Giberelin mampu mendorong pertumbuhan dengan meningkatkan plastisitas dinding sel dan diikuti dengan hidrolisis pati menjadi gula yang mengurangi potensial tekanan dalam sel, sehingga

terjadi imbibisi air ke dalam sel dan menyebabkan perkecambahan benih (Wijayanti, 2023).

Ekstrak telur keong mas mengandung pigmen karotenoid alami yang cukup tinggi dengan total $313,48 \pm 19,73$ ppm (Ameliawati, 2023). Senyawa karotenoid merupakan antioksidan alami yang berpotensi sebagai anti radikal bebas yang dapat menurunkan viabilitas dan vigor benih. Menurut hasil penelitian Syukri & Ridha (2019), pemberian ekstrak telur keong mas konsentrasi 45% dapat meningkatkan daya kecambah 51,59 %, kecepatan tumbuh 24,18 %/etmal, dan vigor kecambah 33,55 % pada benih kedelai dengan kondisi cekaman salinitas hingga 0,5%. Ekstrak keong mas mengandung mikroba *Aspergillus niger* yang dapat menghasilkan hormon seperti auksin dan giberelin, yang berfungsi menaikkan permeabel sel terhadap air, meningkatkan sintesis protein, meningkatkan plastisitas dan pengembangan sel.

Biofertilizer dari ekstrak rebung juga mengandung giberelin yang dapat memacu pertumbuhan bibit tanaman, namun dalam penelitian ini pemberian perendaman larutan biofertilizer dari ekstrak rebung kurang efektif memecahkan kulit benih Andaliman yang keras sehingga tidak dapat mematahkan dormansi benih Andaliman (*Z. acanthopodium*). Hormon giberelin yang ada pada ekstrak rebung bambu dapat digunakan untuk memacu pertumbuhan bibit, meningkatkan pertumbuhan sel dan diferensiasi akar (Walida, 2019). Giberelin dapat merangsang enzim amilase. Enzim amilase berperan memecah senyawa amilum menjadi glukosa yang merupakan sumber energi pada tanaman. Kandungan bakteri POC rebung juga dapat meningkatkan kadar nitrogen dalam tanah yang membuat unsur hara tercukupi (Supriyanto *et al.*, 2023).

Aplikasi Biofertilizer Terhadap Persentase Benih Berisi dan Benih Kosong

Setelah dilakukan pengalaman benih utuh dan benih retak, selanjutnya dilakukan pengamatan benih berisi dan benih kosong dengan cara dibelah menggunakan pisau untuk mengetahui lebih

lanjut penyebab benih gagal berkecambah. Benih berisi adalah benih yang memiliki embrio.

Berdasarkan Tabel 2 di atas bahwa persentase rerata benih yang memiliki embrio paling tinggi ada pada perlakuan kontrol negatif (PS0) dan perendaman ekstrak rebung 50% selama 24 jam (PS3) yaitu 20% serta persentase benih kosong dari seluruh perlakuan yaitu sebesar 80-100%. Hal ini menunjukkan sebagian besar benih yang digunakan dalam penelitian ini merupakan benih kosong (benih yang tidak memiliki embrio), sehingga perlakuan apapun yang diberikan tidak dapat membantu benih Andaliman (*Z. acanthopodium*) berkecambah. Selain adanya dormansi benih, biji Andaliman juga mengalami peristiwa abortif embrio (kegagalan dalam pembentukan embrio) yang menyebabkan banyaknya benih tidak memiliki embrio (Siregar, 2013). Nurlaeni *et al.* (2024) menyebutkan rendahnya potensi perkecambahan sebagian besar disebabkan oleh tingginya jumlah benih yang belum menghasilkan embrio/kurangnya kesuburan benih akibat penyerbukan yang tidak memadai yang disebabkan oleh kelembaban dan suhu yang berlebihan selama pembungaan.

Perlakuan sortasi benih pada penelitian ini menggunakan perendaman benih dengan air selama 12 jam. Benih yang mengapung dianggap tidak mengandung embrio dapat mencapai $\pm 80\%$ dan menyisakan sedikit benih yang tenggelam. Namun ketika dilakukan pengecekan pada benih yang tenggelam, masih terdapat benih yang tidak mengandung embrio. Hal ini serupa dengan penelitian Fransiska & Sujarwati (2023) yang melakukan seleksi kembali pada benih tenggelam dengan cara pelukaan, hasil yang didapatkan yaitu 20% benih berisi dan 80% benih kosong. Sehingga menunjukkan bahwa perlakuan sortasi benih menggunakan perendaman air tidak efektif dalam memilih benih Andaliman (*Z. acanthopodium*). Penelitian Siregar (2013) melakukan sortasi benih dengan menggunakan larutan gula dapat meningkatkan persentase perkecambahan benih Andaliman namun masih tergolong rendah.

Faktor Fisik Lingkungan

Pada penelitian ini, embrio benih Andaliman (*Z. acanthopodium*) yang ditemukan tidak dapat berkecambah dan dalam kondisi rusak, endosperm dan embrio kering dan lembek. Hal ini bersangkutan dengan faktor fisik lingkungan. Berikut ini merupakan rerata parameter pengukuran faktor lingkungan di lokasi penelitian (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata parameter faktor fisik lingkungan penelitian.

Parameter	Rata-rata
pH tanah	6,83
Kelembaban tanah	11%
Kelembaban udara	70,3%
Suhu lingkungan	32,6 °C
Intensitas cahaya (Range 20000)	1.041 lux

Andaliman tumbuh pada daerah yang sejuk dengan suhu antara 15-18 °C (Raja dan Hartana, 2017) dengan ketinggian 1200-1500 mdpl serta pH tanah 5,5-7,6 (Ompusunggu dan Irawati, 2021). Sedangkan pada saat penelitian Andaliman ditumbuhkan pada rata-rata suhu 32,6 °C, intensitas cahaya (Range 20000) 1.041 lux dan pH tanah 6,83 (netral) (Tabel 3). Menurut Junaedi & Nurlaeni (2019) faktor cahaya sangat penting untuk keberlangsungan hidup *Z. acanthopodium*, namun Andaliman tidak ditemukan hidup pada lingkungan terbuka dengan paparan sinar matahari penuh, oleh karena itu diperlukan naungan untuk melindungi Andaliman dari paparan sinar matahari langsung. Batubara *et al.* (2018) menggunakan atap rumbia sebagai naungan media tanam Andaliman. Dalam penelitian ini naungan yang digunakan adalah paranet berwarna hitam.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa tidak terdapat pengaruh penggunaan biofertilizer dari ekstrak rebung (*G. apus*) dan telur keong mas (*P. canaliculata*) konsentrasi 50% dan 100% terhadap

pematahan dormansi Andaliman. Namun, terdapat pengaruh penggunaan biofertilizer dari ekstrak rebung dan keong mas terhadap persentase benih utuh dan benih retak. Kondisi benih pada hari ke-72 setelah tanam yaitu 40-100% benih utuh, 0-60% benih retak dan 4-29% benih berisi, 80-100% benih kosong. Besarnya persentase benih kosong karena biji Andaliman mengalami peristiwa abortif embrio (kegagalan dalam pembentukan embrio) yang menyebabkan benih tidak memiliki embrio. Konsentrasi biofertilizer dari ekstrak rebung (*G. apus*) dan telur keong mas (*P. canaliculata*) yang tepat digunakan untuk menurunkan dormansi benih Andaliman (*Z. acanthopodium*) yaitu dengan konsentrasi minimum 50% hingga 100%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., Nurjanah, dan M. Reyhan. 2017. Karakterisasi dan identifikasi senyawa aktif ekstrak pigmen telur keong mas. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(2): 286-295.
- Ameliawati, M.A. 2013. Kandungan mineral makro-mikro dan total karotenoid telur keong mas (*Pomacea canaliculate*) dari Kolam Budidaya FPIK IPB. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bogor.
- Anggraeni, F., P.D. Kasi, Suaedi, dan S. Sanmas. 2018. Pemanfaatan pupuk organik cair rebung bambu untuk pertumbuhan kangkung secara hidroponik. *Jurnal Biology Science & Education*. 7(1): 42-48.
- Aryaningsih, N.N., N.N. Mayadewi, dan I.P. Dharma. 2021. Aplikasi asam giberelin (GA) alami dari ekstrak rebung untuk meningkatkan kualitas buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Agrotop: Journal on Agriculture Science*. 11(1): 30-39.
- Batubara, M.S., N. Ginting, dan R. Ariaaji. 2018. Bimbingan iptek dan pelatihan proses perkecambahan biji tanaman Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) di Desa Sitaratit. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 1(3): 133-141.
- Bhattacharjee, R., and U. Dey. 2014. Biofertilizer, A way towards organic agriculture: a review. *African Journal of Microbiology Research*. 8(24): 2333-2342.
- Budiono, S. 2006. Teknik mengendalikan keong mas pada tanaman padi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 2(2): 128-133.
- Correa, B.J., L.M. Oliveira, A.C. Schatz Sa, L.D. Delfes, A.C. Souza, and F.A. Antonelo. 2022. What is the cause of low seed germination of *Zanthoxylum rhoifolium* Lam? *Rev. Ceres*. 69(3): 356-367.
- Fransiska, W., and Sujarwati. 2023. Analisis upaya pematahan dormansi biji Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*

- DC.) dengan pelukaan dan perendaman air kelapa. *Journal of Science and Technology*. 3(1): 13-22.
- Gomes, K., dan A. Gomez. 2010. *Prosedur statistik untuk penelitian pertanian. edisi kedua (diterjemahkan oleh Endang Sjamsuddin dan Yustika S. Baharsjah)*. Universitas Indonesia. Jakarta. pp: 98-100.
- Junaedi, D.L., and Y. Nurlaeni. 2019. Ecology of *Zanthoxylum acanthopodium*: Specific leaf area and habitat characteristics. *Biodiversitas*. 20(3): 732-737.
- Kristanty, R.E., J. and Suriawati. 2014. Cytotoxic and antioxidant activity of petroleum extract of Andaliman fruits (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). *International Journal of Pharm Tech Research*. 6(3): 1064-1069.
- Meutia, Y.R., N.L. Wardayanie, Rienoviar, T. Mahardini, dan I. Wirawan. 2015. Pengaruh suhu dan waktu maserasi terhadap komponen volatile yang terlibat pada ekstraksi Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). *Warta Industri Hasil Pertanian*. 32(2): 9-15.
- Nurlaeni, Y., J. Iskandar, and D.J. Junaedi. 2021. Ethnobotany of *Zanthoxylum acanthopodium* by local communities around Lake Toba, North Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*. 22(4): 1806-1818.
- Okeyo, M., J. Ochoudho, R. Muasya, and W. Omondi. 2011. Investigation on the Germination of the African Satinwood Seed (*Zanthoxylum Gilletii*). *Innovations as Key to the Green Revolution in Africa*. 2: 1-17.
- Ompusunggu, N.P., and W. Irawati. 2021. Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) a rare endemic plant from North Sumatra that rich in essential oils and potentially as antioxidant and antibacterial. *Jurnal Biologi Tropis*. 21(3): 1063-1072.
- Pakpahan, T.E., D. Suhendar, and E. Apriliani. 2018. Pemanfaatan telur keong mas (*Pomacea canaliculate* Lamarck) menjadi liquid bio-fertilizer. *Agrica Ekstensi*. 12(1): 27-36.
- Panggabean, L., Nurhamidah, and D. Handayani. 2020. Profil fitokimia dan uji sitotoksik ekstrak etanol tumbuhan *Zanthoxylum acanthopodium* DC. (Andaliman) menggunakan metode BSLT. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*. 4(1): 59-68.
- Panggabean, S.E., W. Kamson, A.P. Simanjuntak, and N. Rahmawati. 2019. The effect of giving electric field to the metabolism of Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) seeds which contributes to accelerating germination. *IOP Conference series: Earth and environmental science*. 1-5.
- Putri, N.D., dan R. Agustini. 2018. Pengaruh penambahan ekstrak rebung sebagai suplemen biofertilizer terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) *UNESA Journal of Chemistry*. 7(2): 39-43.
- Raja, R.N., dan A. Hartana. 2017. Variasi morfologi Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) di Sumatra Utara. *Floribunda*. 5(7): 258-266.
- Saxena, M., J. Saxena, and A. Pradhan. 2012. Flavonoids and phenolic acids as antioxidants in plants and human health. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*. 16(2): 130-134.
- Shofyani, E., and Sujarwati. 2020. Upaya peningkatan daya kecambah biji Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) dengan sklarifikasi kimia menggunakan asan sulfat (H₂SO₄). *Jurnal Natur Indonesia*. 18(2): 82-91.
- Siregar, B.L. 2003. Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) di Sumatera Utara: Deskripsi dan perkecambahan. *Hayati*. 10(1): 38-40.
- Siregar, B.L. 2013. Perkecambahan dan pematangan dormansi benih Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) *J. Agron. Indonesia*. 41(3): 249-254.
- Siregar, B.L., L.A. Siregar, T.C. Nisa, and L.A. Putri. 2019. Flower morphology and inflorescence of Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) from Dairi, North Sumatera. *IOP Conference series: Earth and Environmental Science*. 260(1): 1-7.
- Suhastyo, A.A., I. Anas, D.A. Santosa, dan Y. Lestari. 2013. Studi mikrobiologi dan sifat kimia mikroorganisme lokal (MOL) yang digunakan pada budidaya padi metode SRI (System of Rice Intensification). *Sainteks*. 10(2): 29-39.
- Supriyanto, B., H. Pranoto, dan C. Puyo. 2023. Pengaruh pemberian pupuk organik cair rebung terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dan bawang daun (*Allium fistulosum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*. 6(1): 28-35.
- Syukri dan R. Ridha. 2019. Keterkaitan ekstrak telur keong mas dengan tingkat ketahanan salinitas benih kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Agrosamudra*. 6(2): 26-37.
- Tshin, R. 2011. *Zanthoxylum*: A low-profile Asian crop with great potential. *ECHO Asia Notes*. (8): 1-9.
- Walida, H., E. Surahman, F. Harahap, dan W. Mahardika. 2019. Respon pemberian larutan mol rebung bambu terhadap pertumbuhan dan produksi cabai merah (*Capsicum annum* L) jenggo F1. *Jurnal Pertanian Tropik*. 6(3): 424-429.
- Wijayanti, P. 2023. Review pematangan dormansi biji dengan metode skarifikasi mekanik dan kimia. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*. 5(2): 109-116.
- Yanti, T.E. Pramudito, N. Nuriasari, and K. Juliana. 2011. Lemon pepper fruit extract (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) suppresses the expression of inflammatory mediators in lipopolysaccharide-induced macrophages in vitro. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*. 7(4): 190-195.