

PENGARUH LAMA PENGASAPAN BERBASIS KAYU KESAMBI  
TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN  
JAGUNG PUTIH LOKAL TIMOR (*Zea mays* L.)

Basry Yadi Tang<sup>1</sup>, Stormy Vertygo<sup>2\*</sup>, Deky Benyemin Liukae<sup>2</sup>, Suhartini Salih<sup>2</sup>,  
Wahyu Dani Swari<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Manajemen Pertaian Lahan Kering, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Jl. Prof. Dr. Herman  
Johanes, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur

<sup>2</sup>Jurusan Peternakan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Jl. Prof. Dr. Herman Johanes, Kota Kupang, Nusa  
Tenggara Timur

<sup>3</sup>Jurusan Perikanan dan Kelautan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Jl. Prof. Dr. Herman Johanes, Kota  
Kupang, Nusa Tenggara Timur

\*e-mail korespondensi: svertygo91@gmail.com

ABSTRAK

Jagung putih lokal Timor merupakan salah satu varietas lokal jagung yang terdapat di daerah Timor; Nusa Tenggara Timur (NTT). Varietas ini memiliki keunggulan di mana ketahanannya terhadap serangan hama lebih tinggi dari varietas hibrida lainnya. Meskipun demikian, laju pertumbuhan dan perkembangannya masih tergolong rendah sehingga mempengaruhi optimalisasi produktivitasnya. Terkait hal tersebut, telah banyak studi yang menunjukkan adanya dampak positif pengasapan dalam menginisiasi proses germinatif. Asap hasil pembakaran bahan-bahan tumbuhan ini mengandung senyawa-senyawa faktor tumbuh (growth factors) yang mempengaruhi mekanisme molekuler biokimiawi yang terlibat dalam berbagai jalur germinasi, pertumbuhan dan perkembangan. Pada penelitian ini, pengasapan yang berasal dari pembakaran kayu kesambi (*Schleichera oleosa*) digunakan untuk memacu germinasi dan pertumbuhan jagung putih lokal Timor. Adapun perlakuan yang digunakan adalah: P1= kontrol (tanpa pengasapan), P2 (pengasapan selama 30 menit), P3 (60 menit), P4 (90 menit) dan P5 (120 menit) dengan 5 ulangan untuk masing-masing perlakuan. Setiap ulangan berisi 10 benih jagung yang dkecambahkan. Parameter yang dikaji adalah persentase germinasi (GT), rerata waktu berkecambah (MGT) dan tinggi kecambah (TK). Analisis statistik menggunakan metode ANOVA (taraf 5%) dan apabila berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil analisis menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata terhadap TK dengan perlakuan P4 memberikan hasil terbaik, namun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter GT dan MGT. Dengan demikian, aplikasi pengasapan berbasis kayu kesambi dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan laju pertumbuhan jagung putih lokal Timor dengan durasi pengasapan yang direkomendasikan adalah selama 90 menit. Diharapkan agar laju pertumbuhan yang telah ditingkatkan ini akan juga mempengaruhi laju perkembangan sehingga dapat mengoptimalkan produktivitasnya.

**Kata kunci** : lama pengasapan, kayu kesambi, perkecambahan, pertumbuhan, jagung putih lokal timor

PENDAHULUAN

Jagung putih lokal Timor merujuk pada jagung putih (*maize*) yang tumbuh di wilayah daratan Timor. Wilayah Timor sendiri merupakan sebuah pulau yang terletak di Asia Tenggara, terbagi antara negara-negara Timor Leste (Timor-Leste) dan Indonesia, dengan dua wilayah Indonesia, yaitu Timor Barat (Nusa Tenggara Timur) dan Timor Timur (Timor Leste) (Afif, 2021). Varietas lokal jagung putih yang tumbuh di pulau ini memiliki keunggulan dimana ketahanannya terhadap serangan hama lebih tinggi dari varietas hibrida lainnya (Menge & Seran, 2017). Selain itu, juga terlihat lebih toleran terhadap cekaman kekeringan dan memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi (Murningsih et al., 2015; Suryawati et al., 2017). Sistem pembudidayaan jagung putih lokal Timor umumnya dilakukan secara subsisten, di mana produktivitas pembudidayaannya lebih difokuskan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangganya sendiri (Kotta et al., 2022). Dengan demikian, pembudidayaan hanya dilakukan dalam skala yang kecil dengan menggunakan metode konvensional atau tradisional (Sari, 2023). Hal ini juga didukung dengan karakteristik fenotipik jagung tersebut yang memiliki laju pertumbuhan dan perkembangannya yang

tergolong masih rendah sehingga mempengaruhi optimalisasi produktivitasnya tersebut apabila ingin dikembangkan dalam skala yang lebih luas (Menge & Seran, 2017).

Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk meningkatkan laju pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan adalah melalui pengaplikasian dengan pengasapan, baik secara langsung maupun tidak langsung (Vertygo et al., 2022). Secara langsung dapat dilakukan melalui pembakaran material tumbuhan (seperti organ batang, daun dan akar) sambil didedahkan kepada benih yang ingin dibudidayakan dengan periode waktu tertentu (Kępczyński, 2018). Untuk pengasapan secara tidak langsung, wujud asap dapat diubah menjadi cair (asap cair atau *liquid smoke*) melalui teknik pirolisis yang diikuti dengan proses destilasi secara bertingkat (Nurfadillah et al., 2022). Selain itu, dapat pula dilakukan dengan melarutkan abu hasil pembakaran material tumbuhan ke dalam air dengan perbandingan tertentu ('air asap' atau *smoke water*) (Elsadek & Yousef, 2019).

Pada tingkat molekular, telah berhasil pula diisolasi senyawa yang memperlihatkan aktivitas sebagai faktor tumbuh (*growth factor*) dari hasil pembakaran bahan material tumbuhan (Kulkarni et al., 2011). Faktor tumbuh eksternal ini di antaranya adalah senyawa-senyawa seperti cyanohydrin (Flematti et al., 2013) dan terutama senyawa karrikin (Chiwocha et al., 2009). Senyawa-senyawa ini mempengaruhi mekanisme molekuler biokimiawi yang terlibat dalam berbagai jalur germinasi, pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan berbiji (Spermatophyta) (Flematti et al., 2013). Tumbuhan hasil pembakaran umumnya berasal dari jenis pepohonan dengan kandungan selulosa dan hemiselulosa yang tinggi untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal dalam penginduksian germinasi dan pertumbuhan vegetatifnya (Swari et al., 2021).

Dalam penelitian ini, benih jagung putih lokal Timor didedahkan dengan pengasapan secara langsung dengan periode waktu yang berbeda untuk dilihat respon germinasi dan pertumbuhannya. Kajian yang memfokuskan pada pengaruhnya terhadap performans vegetatif (termasuk germinasi) tumbuhan seperti ini masih cukup minim dilakukan. Selama ini, pemanfaatan pengasapan dilakukan dalam pengawetan benih untuk memperpanjang umur simpan (Nino et al., 2020). Selain itu, juga dalam pengawetan dan pengolahan pangan misalnya daging sapi dan ikan asap (Saubaki, 2013; Supit et al., 2013). Pada kajian ini, pengasapan yang digunakan berasal dari hasil pembakaran material tumbuhan Kesambi (*Schleichera oleosa*). Kesambi merupakan salah satu jenis tumbuhan yang umum digunakan oleh masyarakat lokal sebagai sumber bahan bakar energi (Koeslulat, 2016). Diharapkan agar hasil kajian ini dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap aspek pembudidayaan tanaman khususnya tanaman pakan di Nusa Tenggara Timur (NTT).

## **METODE PENELITIAN**

### **Seleksi Benih**

Benih jagung yang digunakan sebagai objek kajian dalam penelitian ini merupakan varitas jagung putih lokal Timor yang diambil dari kabupaten Kupang, NTT. Sebelum diberikan perlakuan, benih diseleksi menggunakan metode apung, dimana benih ditenggelamkan ke dalam air dengan rasio jagung:air adalah 1:3. Benih yang tenggelam merupakan benih viabel yang akan digunakan dalam penelitian (Daneshvar

et al., 2017). Benih kemudian dikeringkan dan ditimbang bobotnya yang seragam. Sebelum dikecambahkan, terhadap benih dilakukan pula sterilisasi permukaan dengan menggunakan larutan Natrium Hipoklorit 10% selama 2 menit. Tujuannya adalah untuk mendesinfeksi kontaminan mikroorganisme pada permukaan benih yang dapat mempengaruhi perkecambahannya kemudian (Davoudpour et al., 2020).

### **Rancangan Percobaan**

Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor perlakuan berupa lama waktu pendedahan benih jagung dengan pengasapan hasil pembakaran material tumbuhan berbasis Kesambi (*Schleichera oleosa*). Secara lebih terperinci, jenis perlakuan adalah sebagai berikut:

P<sub>1</sub> = benih tanpa pengasapan berbasis Kesambi (kontrol).

P<sub>2</sub> = benih dengan pengasapan berbasis Kesambi selama 30 menit.

P<sub>3</sub> = benih dengan pengasapan berbasis Kesambi selama 60 menit.

P<sub>4</sub> = benih dengan pengasapan berbasis Kesambi selama 90 menit.

P<sub>5</sub> = benih dengan pengasapan berbasis Kesambi selama 120 menit.

Durasi atau lama pengasapan yang digunakan dilakukan menurut (Dixon et al., 1995). Pengasapan dilakukan dengan membakar berbagai material Kesambi (terutama kayunya) yang kemudian kayu hasil pembakaran yang telah mengeluarkan asap dialirkan ke dalam botol kaca yang telah berisi benih jagung. Benih jagung yang telah terdedah dengan asap sesuai lama waktu perlakuan kemudian dikecambahkan di atas baki bedah. Masing-masing perlakuan menggunakan 4 baki (sebagai ulangan) dan setiap baki dikecambahkan dengan 10 benih sehingga tiap perlakuan akan membutuhkan benih sebanyak 40 benih. Dengan demikian, untuk seluruh rancangan percobaan ini, total benih jagung yang digunakan adalah sebanyak 200 buah.

### **Parameter yang Diamati**

Benih dikecambahkan selama 2 minggu (14 hari) di dalam inkubator pada suhu ruangan  $\pm 27^{\circ}\text{C}$  yang kemudian diamati parameter-parameter sebagai berikut: (Al-Ansari & Ksiksi, 2016; Al-Mudaris, 1998):

1. Presentase germinasi akhir/GT (%)

$$GT = \frac{\text{Total biji yang berkecambah pada akhir pengamatan}}{\text{Total Biji mula} - \text{mula}} \times 100\%$$

2. Rerata Waktu Berkecambah/MGT (hari)

$$MGT = \frac{\sum fx}{\sum f}$$

di mana  $fx$  = Jumlah biji berkecambah pada hari ke- $x$

3. Tinggi kecambah/TK (cm), yang diukur dari pangkal batang hingga ujung tunas atau daun.

### Analisis Data

Parameter-parameter yang diamati tersebut kemudian diuji secara statistik dengan menggunakan analisis ANOVA (*Analysis of variances*) dengan taraf signifikansi 0,05. Bila terdapat parameter dengan hasil analisis berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan (Gomez & Gomez, 2010).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, benih jagung putih lokal Timor dikecambahkan pada suhu ruangan ( $\pm 27^{\circ}\text{C}$ ) selama 2 minggu (14 hari). Parameter-parameter yang diobservasi antara lain persentase germinasi (GT), laju perkecambahan harian (MGT) dan tinggi kecambah (TK), seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Parameter Germinasi dan Pertumbuhan Benih Jagung Lokal Timor

Parameter	Perlakuan ( $\pm$ SD)				
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>
GT (%)	100 $\pm$ 0	95 $\pm$ 10	95 $\pm$ 5,77	100 $\pm$ 0	100 $\pm$ 0
MGT (hari)	4 $\pm$ 0	4,044 $\pm$ 0,18	4,208 $\pm$ 0,25	4,1 $\pm$ 0,12	4 $\pm$ 0
Tinggi kecambah (cm)	4,1625 $\pm$ 2,45 <sup>ab</sup>	7,02 $\pm$ 2,88 <sup>bc</sup>	3,3 $\pm$ 2,40 <sup>a</sup>	7,645 $\pm$ 2,56 <sup>c</sup>	5,605 $\pm$ 2,00 <sup>abc</sup>

Keterangan: <sup>abcd</sup>Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,05$ ); P<sub>1</sub> = benih tanpa pengasapan berbasis Kesambi (kontrol); P<sub>2</sub> = benih dengan pengasapan berbasis Kesambi selama 30 menit; P<sub>3</sub> = benih dengan pengasapan berbasis Kesambi selama 60 menit; P<sub>4</sub> = benih dengan pengasapan berbasis Kesambi selama 90 menit; P<sub>5</sub> = benih dengan pengasapan berbasis Kesambi selama 120 menit.

Berdasarkan Tabel 1. di atas, terlihat bahwa terhadap parameter GT, perlakuan pengaruh pengasapan berbasis kayu Kesambi dengan lama waktu yang berbeda tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ), di mana nilai GT berada di atas 95% untuk semua jenis perlakuan yang diberikan. Hasil yang sama juga terlihat pada parameter MGT di mana rata-rata waktu yang dibutuhkan bagi benih jagung untuk berkecambah setelah diberikan perlakuan (P<sub>2</sub>-P<sub>5</sub>) adalah  $\pm 4$  hari yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol (P<sub>1</sub>). Akan tetapi, hasil yang berbeda ditunjukkan oleh parameter TK di mana hasil terbaik ditunjukkan oleh perlakuan P<sub>4</sub> di mana benih jagung diberikan pengasapan selama 90 menit.

Pengamatan terhadap persentase germinasi (GT) suatu benih tumbuhan bertujuan untuk mengukur tingkat keberhasilan proses perkecambahan dan pertumbuhan awal tanaman dari biji (Wolny et al., 2018). Data persentase germinasi membantu mengevaluasi kualitas biji, keefektifan teknik penanaman, serta faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi keberhasilan perkecambahan, seperti suhu, kelembaban, dan cahaya (Hasanah et al., 2021). Germinasi atau perkecambahan suatu benih dikarakterisasi oleh munculnya radikula dengan panjang minimal 2 mm (Nabizadeh et al., 2012). Radikula merupakan calon akar atau akar lembaga yang kelak akan menjadi akar dewasa (*radix*) (Ulimaz et al., 2022). Secara fisiologis, perkecambahan atau germinasi ini akan melibatkan serangkaian aktivitas biokimiawi yang bermuara pada pengaktifan enzim-enzim yang akan mengkatalisis reaksi hidrolisis zat nutrisi yang tersimpan dalam kotiledon benih (Vertygo, 2021). Hidrolisis nutrisi (terutama karbohidrat) selanjutnya akan memasuki tahapan respirasi seluler yang menghasilkan energi dalam bentuk ATP yang akan digunakan bagi pembelahan mitosis (Agustina et al., 2021). Aktivitas

pembelahan ini menghasilkan sel-sel dengan komposisi genetik yang sama (identik) yang mendukung tercapainya proses pertumbuhan dan perkembangan yang lebih optimal (Jeramat et al., 2023).

Berdasarkan perlakuan pengasapan yang diberikan, perlakuan P<sub>4</sub> dan P<sub>5</sub> memberikan hasil germinasi tertinggi (100%) yang ternyata sama dengan perlakuan kontrol (P<sub>1</sub>). Akan tetapi, analisis statistik memberikan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) pada semua perlakuan. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan hal ini adalah karena benih ditempatkan pada kondisi lingkungan yang secara menyeluruh sangat kondusif sehingga mendukung proses fisiologis perkecambahannya (Basuki et al., 2022). Selama kegiatan observasi, benih disiram sebanyak dua kali sehari dan dikecambahkan dalam oven inkubator pada kondisi tertutup (gelap). Faktor kelembaban dan cahaya seperti ini mendukung kondisi yang ideal yang menginduksi terjadinya germinasi (Atabaki et al., 2023). Hasil ini juga lebih tinggi bila dibandingkan dengan Mahendra Singh et al. (2022) yang menggunakan pengasapan secara langsung hasil pembakaran daun jagung dan daun legum untuk menginisiasi perkecambahan jagung dengan persentase germinasi secara berturut-turut adalah 84,89% dan 75,28%. Swari et al. (2021) mengemukakan bahwa pengasapan (dalam bentuk asap cair) yang berasal dari pembakaran pepohonan tampak memberikan hasil parameter perkecambahan yang lebih baik bila dibandingkan dengan hasil pembakaran rerumputan dan perdu.

Rerata Waktu Berkecambah (MGT) merupakan salah satu parameter penting dalam kajian perkecambahan biji, yang menunjukkan waktu rata-rata yang dibutuhkan oleh satu *batch* biji untuk berkecambah dalam kondisi terkontrol (Ranal & Santana, 2006). Metrik ini memberikan wawasan tentang kecepatan dan keseragaman perkecambahan dalam satu lot biji. MGT yang lebih pendek menunjukkan perkecambahan yang lebih cepat dan seragam, yang dapat diinginkan dalam konteks pertanian dan hortikultura (Ranal et al., 2009). Peneliti dan petani menggunakan MGT untuk menilai kualitas dan kinerja biji, mengoptimalkan jadwal penanaman, dan membuat keputusan yang terinformasi tentang pemilihan biji dan praktik budidaya. Parameter ini penting dalam memahami waktu peristiwa perkecambahan dan memastikan keberhasilan kultivasi tanaman tersebut (Matthews & Hosseini, 2006). Data pada Tabel 1. di atas memperlihatkan bahwa pengukuran parameter MGT juga tidak berbeda nyata berdasarkan hasil analisis statistik yang dilakukan. Pada semua perlakuan yang diberikan (P<sub>1</sub>-P<sub>5</sub>), benih jagung putih lokal Timor membutuhkan waktu  $\pm 4$  hari untuk berkecambah. Hal ini sesuai dengan Meng et al. (2022), bahwa pada suhu normal (25°C), jagung (*maize*) akan membutuhkan waktu selama 4 hari untuk berkecambah atau bergerminasi. Penjelasan terkait hasil ini juga sama dengan pembahasan parameter persentase germinasi sebelumnya, bahwa perkecambahan benih dilakukan di bawah kondisi yang optimum dengan faktor kelembaban dan cahaya yang terjaga. Kelembaban ini dihasilkan dari penyiraman benih yang dilakukan sehari dua kali yang kemudian dikecambahkan dalam kondisi tertutup sehingga mampu menciptakan kondisi kelembaban yang kondusif bagi germinasi benih jagung. Kelembaban ini akan mempertahankan volume air yang cukup untuk meresap menembus kulit biji dan mengaktifkan enzim-enzim, terutama amilase yang berperan mengkatalisis reaksi pemecahan amilum (pati) menjadi monomernya berupa glukosa (Hikmah et al., 2022). Untuk faktor cahaya, karena

dikecambahkan dalam kondisi tertutup (gelap) maka akan semakin mempercepat proses terjadinya germinasi. Hal ini karena pigmen fitokrom yang akan menghentikan fotomorfogenesis (skotomorfogenesis) di bawah kondisi gelap sehingga memungkinkan energi (ATP) yang diproduksi dapat dialokasikan sepenuhnya untuk proses germinasi (Wang et al., 2022). Penulis berpendapat bahwa apabila kajian dilakukan pada kondisi cekaman (*stress*) maka pengaruh pengasapan akan berdampak lebih signifikan. Terhadap tanaman gandum, Hayat et al. (2022) menunjukkan bahwa stres garam pada konsentrasi 150 dan 200 mM secara signifikan mengurangi tingkat perkecambahan biji, panjang akar/tunas, dan berat segar bibit gandum. Akan tetapi, suplementasi pengasapan (dalam bentuk cairan terlarut) pada konsentrasi 2000 ppm cukup untuk mengembalikan tingkat perkecambahan ke kondisi semula selama berada di bawah kondisi stres tersebut. Selain itu, pengasapan juga meningkatkan panjang akar/tunas dan biomassa bibit di bawah kondisi stres garam 150 dan 200 mM, sehingga dapat dijadikan sebagai produk yang mampu mengurangi dampak akibat stres abiotik pada tanaman.

Meskipun perlakuan memberikan hasil yang tidak berbeda nyata untuk parameter-parameter perkecambahan (GT dan MGT), namun terhadap parameter tinggi kecambah (TK), perlakuan pengasapan berbasis Kesambi dengan durasi pengasapan yang berbeda memberikan dampak yang signifikan, di mana pengasapan selama 90 menit ( $P_4$ ) memberikan hasil yang terbaik dengan tinggi kecambah setelah 2 minggu adalah  $\pm 7,645$  cm. Hasil ini tampak serupa dengan kajian yang dilakukan oleh Basaran et al. (2019), yang memperlihatkan bahwa penggunaan air asap (*smoke water*) berdampak negatif pada perkecambahan, namun berdampak positif terhadap pertumbuhan akar/pucuk kacang *Lathyrus sativus*, termasuk biomassa, serta kandungan Kalium (K) dan kandungan proteinnya. Pada penelitian terdahulu, Vertygo et al. (2022) juga menemukan hasil yang serupa di mana pengasapan berbasis Kesambi dalam bentuk asap cair (*liquid smoke*) tidak berpengaruh nyata pada parameter-parameter germinasi namun terlihat berpengaruh signifikan terhadap parameter pertumbuhan yaitu jumlah helaian daun/kecambah.

Senyawa utama yang berhasil diisolasi dari asap pembakaran material tumbuhan adalah karrikin, yang terdiri dari hanya C, H, dan O, dan mengandung dua struktur cincin, salah satunya adalah piran dan yang lainnya adalah lakton yang terdiri dari cincin lima anggota yang dikenal sebagai butenolide (Flematti et al., 2015). Karrikin yang disintesis secara eksogenous ini selanjutnya akan bertindak sebagai ligan yang apabila berikatan dengan reseptornya pada tumbuhan, maka akan menginduksi serangkaian proses pensinyalan sel yang mengaktifkan respon fisiologis vegetatif (Waters & Nelson, 2023). Reseptor sel untuk senyawa faktor tumbuh ini yang diketahui adalah KAI2 (*Karrikin-Insensitive 2*) dan D14 (DWARF14) (Li et al., 2020). Selama proses ini berlangsung, teramati bahwa proses pensinyalan karrikin membutuhkan protein regulator, F-box *MORE AXILLARY GROWTH2* (MAX2). Famili protein F-box memainkan peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta dalam respons terhadap stres biotik dan abiotik (Singh et al., 2022). Pada jagung sendiri, sebanyak 359 gen F-box telah berhasil diidentifikasi dan dikelompokkan menjadi 15 subkelompok secara filogenetik (Jia et al., 2013). Selain karrikin, senyawa lain dengan sifat sebagai faktor tumbuh yang diisolasi dari asap pembakaran

tumbuhan adalah glyceronitrile, yang termasuk golongan senyawa cyanohydrin (Flematti et al., 2013). Dalam kondisi ketersediaan air (misalnya saat hujan ataupun selama irigasi), glyceronitrile akan didegradasi di dalam air secara perlahan yang melepaskan sianida. Sianida inilah yang teramati berperan sebagai faktor tumbuh (Flematti et al., 2011).

Pada Tabel 1. di atas juga terlihat bahwa semakin lama benih diberikan pengasapan secara langsung (perlakuan P<sub>5</sub>), parameter tinggi kecambahnya mengalami sedikit penurunan. Hal ini dapat disebabkan oleh terbentuknya senyawa inhibitor yang dihasilkan dari hasil pembakaran material tumbuhan. Semakin lama pembakaran dilakukan, maka akan semakin memperbesar konsentrasi senyawa inhibitor ini hingga pada level yang bersifat menghambat (*inhibitory*). Papenfus et al. (2015) menemukan bahwa salah satu senyawa yang terbentuk dari hasil pembakaran tumbuhan adalah senyawa trimethylbutenolide, yang kerjanya antagonis dengan senyawa karrikin.

Meskipun demikian, hasil kajian di atas menunjukkan bahwa aplikasi pengasapan berbasis kayu kesambi dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan laju pertumbuhan jagung putih lokal Timor dengan durasi pengasapan yang direkomendasikan adalah selama 90 menit. Diharapkan agar laju pertumbuhan yang telah ditingkatkan ini akan juga mempengaruhi laju perkembangan sehingga dapat mengoptimalkan produktivitasnya.

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil kajian yang telah dibahas di atas, dapat disimpulkan bahwa lama pengasapan berbasis Kesambi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter perkecambahan yaitu persentase germinasi dan rerata waktu berkecambah, namun berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan yaitu tinggi kecambah dengan pengasapan selama 90 menit memberikan hasil terbaik. Dengan demikian, aplikasi pengasapan berbasis kayu kesambi dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan laju pertumbuhan jagung putih lokal Timor dengan durasi pengasapan yang direkomendasikan adalah selama 90 menit. Diharapkan agar laju pertumbuhan yang telah ditingkatkan ini akan juga mempengaruhi laju perkembangan sehingga dapat mengoptimalkan produktivitasnya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Afif, K. M. (2021). Padahal Satu Daratan Mengapa Pulau Timor Terbelah Menjadi Dua Barat dan Timur, Bahkan Timor Leste Ogah Bergabung dengan Indonesia, Terkuak Ini Penyebabnya! - Semua Halaman—Intisari. <https://intisari.grid.id/read/033007372/padahal-satu-daratan-mengapa-pulau-timor-terbelah-menjadi-dua-barat-dan-timur-bahkan-timor-leste-ogah-bergabung-dengan-indonesia-terkuak-ini-penyebabnya?page=all>
- Agustina, D. K., Zen, S., Sahrir, D. C., Fadhila, F., Zuyasna, Z., Vertygo, S., Mago, O. Y. T., Ruhardi, A., Arianto, S., & Khariri, K. (2021). Teori Biologi Sel. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Atabaki, Z. M., Gherekhloo, J., Ghaderi-Far, F., Ansari, O., Hassanpour-bourkheili, S., & De Prado, R. (2023). The effect of environmental factors on seed germination and emergence of cutleaf geranium. *Advances in Weed Science*, 41, e020230006. <https://doi.org/10.51694/AdvWeedSci/2023;41:00005>
- Basaran, U., DOĞRUSÖZ, M., GÜLÜMSER, E., & MUT, H. (2019). Using smoke solutions in grass pea (*Lathyrus sativus* L.) to improve germination and seedling growth and reduce toxic compound ODAP. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 43(6), 518–526.

- <https://doi.org/10.3906/tar-1809-66>
- Basuki, Rahman, F. A., Firnia, D., Sodiq, A. H., Kusumawati, A., Rahmayuni, E., Sulistyorini, E., & Vertygo, S. (2022). Ilmu Tanah dan Nutrisi Tanaman. Tahta Media Group.
- Chiwocha, S. D. S., Dixon, K. W., Flematti, G. R., Ghisalberti, E. L., Merritt, D. J., Nelson, D. C., Riseborough, J.-A. M., Smith, S. M., & Stevens, J. C. (2009). Karrikins: A new family of plant growth regulators in smoke. *Plant Science*, 177(4), 252–256. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2009.06.007>
- Daneshvar, A., Tigabu, M., Karimidoost, A., & Odén, P. C. (2017). Flotation techniques to improve viability of *Juniperus polycarpus* seed lots. *Journal of Forestry Research*, 28(2), 231–239. <https://doi.org/10.1007/s11676-016-0306-2>
- Davoudpour, Y., Schmidt, M., Calabrese, F., Richnow, H. H., & Musat, N. (2020). High resolution microscopy to evaluate the efficiency of surface sterilization of *Zea Mays* seeds. *PLOS ONE*, 15(11), e0242247. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242247>
- Dixon, K. W., Roche, S., & Pate, J. S. (1995). The Promotive Effect of Smoke Derived from Burnt Native Vegetation on Seed Germination of Western Australian Plants. *Oecologia*, 101(2), 185–192.
- Elsadek, M. A., & Yousef, E. A. A. (2019). Smoke-Water Enhances Germination and Seedling Growth of Four Horticultural Crops. *Plants*, 8(4), 104. <https://doi.org/10.3390/plants8040104>
- Flematti, G., Dixon, K., & Smith, S. (2015). What are karrikins and how were they ‘discovered’ by plants? *BMC Biology*, 13. <https://doi.org/10.1186/s12915-015-0219-0>
- Flematti, G. R., Merritt, D. J., Piggott, M. J., Trengove, R. D., Smith, S. M., Dixon, K. W., & Ghisalberti, E. L. (2011). Burning vegetation produces cyanohydrins that liberate cyanide and stimulate seed germination. *Nature Communications*, 2, 360. <https://doi.org/10.1038/ncomms1356>
- Flematti, G. R., Waters, M. T., Scaffidi, A., Merritt, D. J., Ghisalberti, E. L., Dixon, K. W., & Smith, S. M. (2013). Karrikin and cyanohydrin smoke signals provide clues to new endogenous plant signaling compounds. *Molecular Plant*, 6(1), 29–37. <https://doi.org/10.1093/mp/sss132>
- Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (2010). *Statistical Procedures for Agricultural Research*. Wiley India Pvt. Ltd.
- Hasanah, U., Azis, P. A., Jayati, R. D., Astuti, W. W., Taskirah, A., Liana, A., Rusmidin, Nopiyanti, N., Lutfi, Veryani, A. N., Samsi, A. N., Vertygo, S., Banna, M. Z. A., & Sulastri, N. D. P. (2021). *Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan*. Media Sains Indonesia.
- Hayat, N., Afroz, N., Rehman, S., Bukhari, S. H., Iqbal, K., Khatoon, A., Taimur, N., Sakhi, S., Ahmad, N., Ullah, R., Ali, E. A., Bari, A., Hussain, H., & Nawaz, G. (2022). Plant-Derived Smoke Ameliorates Salt Stress in Wheat by Enhancing Expressions of Stress-Responsive Genes and Antioxidant Enzymatic Activity. *Agronomy*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010028>
- Hikmah, A. M., Luthfianto, D., Silitonga, M., Vertygo, S., Rita, R. S., Gultom, E. S., Ulfah, M., & Tika, I. N. (2022). *Buku Ajar Biokimia Teori dan Aplikasi*. CV. Feniks Muda Sejahtera. [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=id&user=KOPyJbAAAAAJ&citation\\_for\\_view=KOPyJbAAAAAJ:zUI2\\_INMIC4C](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=KOPyJbAAAAAJ&citation_for_view=KOPyJbAAAAAJ:zUI2_INMIC4C)
- Jeramat, E., Susilowati, R. P., Suharno, Z., Liana, A., Zuyasna, Z., Anjarwati, S., Vertygo, S., Sahrir, D. C., Fahmi, A., & Kurniawan. (2023). *Teori Genetika*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini. [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=en&user=5vokahcAAAAJ&citation\\_for\\_view=5vokahcAAAAJ:YOWf2qJgpHMC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=5vokahcAAAAJ&citation_for_view=5vokahcAAAAJ:YOWf2qJgpHMC)
- Jia, F., Wu, B., Li, H., Huang, J., & Zheng, C. (2013). Genome-wide identification and characterisation of F-box family in maize. *Molecular Genetics and Genomics*, 288(11), 559–577. <https://doi.org/10.1007/s00438-013-0769-1>
- Kępczyński, J. (2018). Induction of agricultural weed seed germination by smoke and smoke-derived

- karrikin (KAR1), with a particular reference to *Avena fatua* L. *Acta Physiologiae Plantarum*, 40(5), 87. <https://doi.org/10.1007/s11738-018-2663-2>
- Koeslulat, E. E. (2016). KARAKTERISTIK ENERGI DELAPAN JENIS POHON DARI KABUPATEN KUPANG SEBAGAI DASAR PERENCANAAN PENGELOLAAN ENERGI BIOMASA [Universitas Gadjah Mada]. <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/104780>
- Kotta, N. R. E., Sitorus, A., & Ngginak, J. (2022). Keanekaragaman Plasma Nutfah Jagung Lokal: Karakteristik dan Pemanfaatan Oleh Petani Kecil di Nusa Tenggara Timur.
- Kulkarni, M. G., Light, M. E., & Van Staden, J. (2011). Plant-derived smoke: Old technology with possibilities for economic applications in agriculture and horticulture. *South African Journal of Botany*, 77(4), 972–979. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2011.08.006>
- Li, W., Nguyen, K. H., Chu, H. D., Watanabe, Y., Osakabe, Y., Sato, M., Toyooka, K., Seo, M., Tian, L., Tian, C., Yamaguchi, S., Tanaka, M., Seki, M., & Tran, L.-S. P. (2020). Comparative functional analyses of DWARF14 and KARRIKIN INSENSITIVE 2 in drought adaptation of *Arabidopsis thaliana*. *The Plant Journal*, 103(1), 111–127. <https://doi.org/10.1111/tpj.14712>
- Mahendra Singh, G., Zhang, F., Allen Schaefer, D., Goldberg, S., & Xu, J. (2022). Smoke Induced Seed Germination in Maize in Response to Self and Other Plants Biomass-derived Smoke. *Ecology, Environment and Conservation*, 288–293. <https://doi.org/10.53550/EEC.2022.v28i03s.043>
- Matthews, S., & Hosseini, M. (2006). Mean germination time as an indicator of emergence performance in soil of seed lots of maize (*Zea mays*). *Seed Science and Technology*, 34, 339–347. <https://doi.org/10.15258/sst.2006.34.2.09>
- Meng, A., Wen, D., & Zhang, C. (2022). Maize Seed Germination Under Low-Temperature Stress Impacts Seedling Growth Under Normal Temperature by Modulating Photosynthesis and Antioxidant Metabolism. *Frontiers in Plant Science*, 13. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2022.843033>
- Menge, D., & Seran, Y. L. (2017). Penampilan Jagung Lokal Dan Peranannya Sebagai Sumber Pangan Utama Bagi Masyarakat Di Lahan Kering Nusa Tenggara Timur. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/9040>
- Murningsih, T., Yulita, K. S., Bora, C. Y., & Arsa, I. G. B. A. (2015). Respon Tanaman Jagung Varietas Lokal NTT Umur Sangat Genjah (Pena Tunu&#39; Ana&#39;) Terhadap Cekaman Kekeringan [Response of Maize Landrace NTT with Very Early Maturity (Pena Tunu&#39; Ana&#39;) to Drought Stress]. *Berita Biologi*, 14(1), 64272. <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v14i1.1865>
- Nabizadeh, E., Yousefi, F., & Gerami, F. (2012). Osmopriming Effects on Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Seed Germination and Seedling Growth. *European Journal of Experimental Biology*, 2(3), 0–0.
- Nino, J., Satmalawati, M. M. E. M., & Lelang, M. A. (2020). The Effect of Corn (*Zea Mays* L.) Storage Model on Reducing Sugar Content. *Savana Cendana*, 5(04), 62–64. <https://doi.org/10.32938/sc.v5i04.549>
- Nurfadillah, Giyanto, G., Mutaqin, K. H., & Damayanti, T. A. (2022). Liquid smoke to Control *Bulkholderia glumae* and Growth Promoter of Rice Seeds. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 18(3), Article 3. <https://doi.org/10.14692/jfi.18.3.134-144>
- Papenfus, H. B., Kulkarni, M. G., Pošta, M., Finnie, J. F., & Van Staden, J. (2015). Smoke-Isolated Trimethylbutenolide Inhibits Seed Germination of Different Weed Species by Reducing Amylase Activity. *Weed Science*, 63(1), 312–320.
- Ranal, M. A., & Santana, D. G. de. (2006). How and why to measure the germination process? *Brazilian Journal of Botany*, 29, 1–11. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042006000100002>
- Ranal, M. A., Santana, D. G. de, Ferreira, W. R., & Mendes-Rodrigues, C. (2009). Calculating germination measurements and organizing spreadsheets. *Brazilian Journal of Botany*, 32, 849–

855. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042009000400022>
- Sari, A. M. (2023, June 3). Pertanian Subsisten ,Tipe dan Keuntungannya. Fakultas Pertanian. <https://faperta.umsu.ac.id/2023/06/03/pertanian-subsisten-tipe-dan-keuntungannya/>
- Saubaki, M. Y. (2013). Produksi Asap Cair Kayu Kesambi (*Schleichera oleosa* Merr) dan Aplikasinya Sebagai Flavouring Daging Sei. *Partner*, 20(2), Article 2. <https://doi.org/10.35726/jp.v20i2.16>
- Singh, S., Uddin, M., Khan, M. M. A., Chishti, S. A., Singh, S., & Bhatt, U. H. (2022). Role of MORE AXILLARY GROWTH2 (MAX2) protein in regulation of karrikin and strigolactone signalling pathways. *Turkish Journal of Botany*, 46(5), 417–434. <https://doi.org/10.55730/1300-008X.2720>
- Supit, M. A. J., Daulima, A., & Badewi, B. (2013). PENGGUNAAN BEBERAPA JENIS SUMBER ASAP CAIR DAN PENGARUHNYA TERHADAP AROMA SERTA CITA RASA DAGING SEI (PROSES PRODUKSI ALTERNATIF DAGING SEI UNTUK KEAMANAN PANGAN). *Partner*, 20(1), Article 1. <https://doi.org/10.35726/jp.v20i1.8>
- Suryawati, S., Lende, A. N., & Mooy, L. M. (2017). EVALUASI RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL VARIETAS JAGUNG ASAL TIMOR PADA PERBEDAAN KELAS LAHAN KERING BERBATU. *Partner*, 22(2), Article 2. <https://doi.org/10.35726/jp.v22i2.248>
- Swari, W. D., Tang, B. Y., & Vertygo, S. (2021). PENENTUAN INDEKS dan KOEFISIEN LAJU GERMINASI KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr) yang DIBERI PENGASAPAN (Liquid Smoke) dari SUMBER MATERIAL TUMBUHAN yang BERBEDA. *EduMatSains : Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v5i2.2220>
- Ulimaz, A., Vertygo, S., Mulyani, Y. W. T., Suriani, H., Hariyanto, B., Khadijah, GH, M., Suharman, & Azmi, Y. (2022). Anatomi Tumbuhan. *Global Eksekutif Teknologi*.
- Vertygo, S. (2021). *Biologi Dasar I*. Syiah Kuala University Press.
- Vertygo, S., Naimasus, B. S., Go’o, B. N., Mate, R. L., Tang, B., & Ranta, F. (2022). RESPON GERMINASI DAN PERTUMBUHAN JAGUNG PUTIH LOKAL TIMOR YANG DIAPLIKASIKAN DENGAN ASAP CAIR DARI BERBAGAI SUMBER MATERIAL TUMBUHAN. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian*, 5(1), Article 1. <https://ejurnal.politanikoe.ac.id/index.php/psnp/article/view/110>
- Vertygo, S., Naimasus, B. S., Go’o, B. N., Mate, R. L., & Tang, B. Y. (2022). APLIKASI ASAP CAIR BERBASIS KESAMBI DENGAN KONSENTRASI BERBEDA TERHADAP PERKECAMBAHAN JAGUNG PUTIH LOKAL TIMOR. *Partner*, 27(2), Article 2. <https://doi.org/10.35726/jp.v27i2.1000>
- Wang, P., Abid, M. A., Qanmber, G., Askari, M., Zhou, L., Song, Y., Liang, C., Meng, Z., Malik, W., Wei, Y., Wang, Y., Cheng, H., & Zhang, R. (2022). Photomorphogenesis in plants: The central role of phytochrome interacting factors (PIFs). *Environmental and Experimental Botany*, 194, 104704. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2021.104704>
- Waters, M. T., & Nelson, D. C. (2023). Karrikin perception and signalling. *New Phytologist*, 237(5), 1525–1541. <https://doi.org/10.1111/nph.18598>
- Wolny, E., Betekhtin, A., Rojek, M., Braszewska-Zalewska, A., Lusinska, J., & Hasterok, R. (2018). Germination and the Early Stages of Seedling Development in *Brachypodium distachyon*. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(10), 2916. <https://doi.org/10.3390/ijms19102916>