

FUNGSI ALTERNATIF ASAP HASIL PEMBAKARAN MATERIAL TUMBUHAN SEBAGAI EXOGENUS GROWTH FACTOR

Basry Yadi Tang

*Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering
Politeknik Pertanian Negeri Kupang
Jl. Prof. Dr. Herman Yohanes Kupang P.O. Box. 1152, Kupang 85011
Korespondensi : basrytang@yahoo.com*

ABSTRACT

In general, people throughout the world have utilized the application of smoke and/or fire from burning in terms of land cultivation, seed and food preservation and pest control. In Indonesia, most studies are still examining the application or use of combustion smoke in relation to seed storage time and pest control. While those who focus their studies on promoting growth and development are still very minimal. Therefore in this paper the author wants to review the alternative function of from plant material combustion as an exogenous growth factor that can promote germination during the vegetative phase. Several studies have proven that the chemical compounds contained in the smoke from the combustion of plant materials that can be converted into liquid form (liquid smoke) can actually act as an external growth factor that can encourage plant growth and development, including germination.

Key Words: *Plant Material Combustion, Growth Factor external, Germination*

PENDAHULUAN

Pengasapan umumnya identik dengan memberi aroma atau proses pengawetan pada berbagai bahan makanan. Metode ini sudah lama digunakan dengan tujuan untuk memperlama waktu penyimpanan bahan makanan sehingga terhindar dari bakteri-bakteri yang dapat menyebabkan pembusukan terhadap makanan tersebut. Pengasapan yang dilakukan umumnya berasal dari pembakaran material-material tumbuhan (kayu api) yang biasanya digunakan pada proses memasak seperti kayu kesambi dan jenis material tumbuhan lainnya (Sulfiani *et al*, 2017, Aryawan *et al*, 2013).

Teknik pengasapan umumnya dilakukan pada pengawetan ikan dan bahan bahan makanan lainnya. Pengasapan yang dilakukan untuk mengawetkan ikan lele terbukti telah memberikan efek yang baik yaitu dapat menurunkan kandungan kadar air dengan tanpa mengurangi protein yang terkandung dalam ikan lele itu sendiri. Perlakuan yang diberikan menunjukkan bukti bahwa semakin lama masa pengasapan akan semakin meningkatkan mutu dan kualitas

ikan lele tersebut terutama dalam rasa dan kandungan protein yang terkandung (Sulfiani *et al*, 2017).

Teknologi pengasapan juga telah dimanfaatkan sebagai insektisida untuk pengendalian beberapa hama. Salah satunya yaitu penggunaan teknologi pengasapan dari tempurung kelapa yang memiliki potensi dalam pengendalian hama *Rhyzopertha dominica* F. pada gabah selama proses penyimpanan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa dengan memberikan teknik pengasapan yang tepat dapat menyebabkan kematian terhadap populasi hama yang menyerang selama proses penyimpanan (Aryawan *et al*, 2013).

Teknik pengasapan secara umum memiliki beberapa fungsi diantaranya yaitu sebagai pengawet bahan makanan, sebagai insektisida (pengendali hama), sebagai pengusir nyamuk dan serangga serta pengasapan (*fogging*) untuk membersihkan kandang ternak dan lainnya. Penggunaan asap telah dilakukan secara umum untuk hal-hal yang telah disebutkan namun ternyata kandungan yang terdapat di dalam asap hasil pembakaran juga dapat diterapkan dalam bidang pertanian dan hortikultura, yang mana dengan teknik pengasapan dapat memberikan perubahan terhadap faktor lingkungan baik secara fisik maupun kimiawi dapat menjadi tanda atau sinyal bagi terjadinya germinasi atau perkecambahan (Van Staden *et al*, 2000).

PEMECAHAN MASALAH

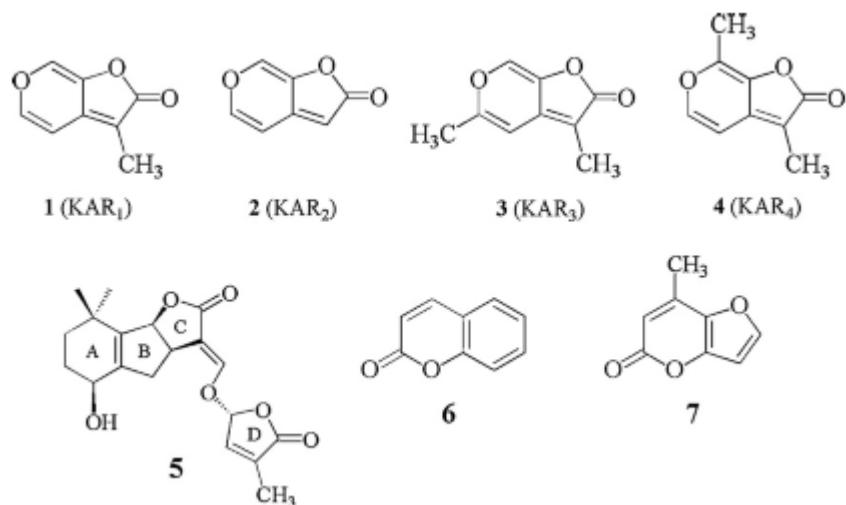
Telah banyak contoh aplikasi pembakaran atau pengasapan secara tradisional yang dilakukan oleh masyarakat petani di seluruh dunia. Di Afrika, para pastoralis memanfaatkan pembakaran (api) untuk memacu pertumbuhan rerumputan yang akan dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Di Australia, masyarakat tradisional Aborigine memanfaatkan api dalam proses kultivasi lahan bagi tanaman *Solanum*, *Ipomoea*, dan berbagai spesies rerumputan. Di Samoa, kebanyakan petani memanfaatkan metode tebang-bakar (*slash-and-burn*) untuk mengendalikan hama tanaman Taro, Yam dan Taamu (Van Staden *et al*, 2000., Kulkarni *et al*, 2011).

Selain pemanfaatan faktor suhu yang dihasilkan oleh pembakaran seperti pada contoh-contoh di atas, asap hasil pembakarannya pun dimanfaatkan dalam sistem agrikultur tradisional. Di Afrika Selatan, petani yang memiliki sumber daya yang terbatas memanfaatkan suhu dan asap hasil pembakaran untuk melindungi tongkol jagung (benih) dari infeksi hama serangga dan jamur. Selain itu, hal

tersebut juga dapat memacu germinasi dan vigoritas benih. Hal serupa dilakukan oleh masyarakat India yang menyimpan benih jagung dan legume mereka dengan cara digantung pada dapur di atas kayu pembakaran agar terdedah dengan api dan asap hasil pembakaran (Kulkarni *et al*, 2011).

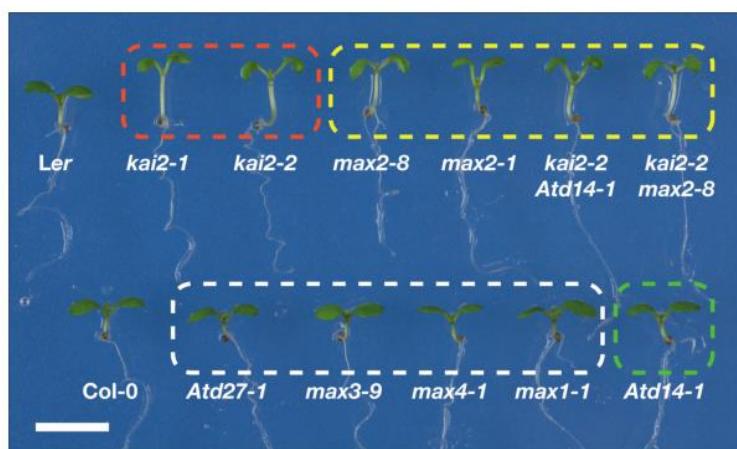
Dengan beragamnya penggunaan asap pembakaran seperti di atas, banyak penelitian telah dilakukan yang memfokuskan pengkajian mereka terhadap perkecambahan atau germinasi yang diperantara oleh asap pembakaran (*smoke-stimulated germination*). Hingga saat ini, telah tercatat sebanyak lebih dari 1200 spesies tumbuhan dalam 80 genus (marga) yang perkecambahannya dipacu oleh asap pembakaran, termasuk di dalamnya juga adalah terhadap tanaman kacang-kacangan. Selain itu, beberapa zat kimia yang terkandung dalam partikel asap telah berhasil di-isolasi untuk diteliti lebih lanjut secara lebih spesifik. Terdapat 2 senyawa kimia utama yang telah ditemukan dalam partikel asap hasil pembakaran material tumbuhan yaitu: Karrikin dan Cyanohydrin (Kulkarni *et al*, 2011).

Karrikin merupakan salah satu regulator pertumbuhan tumbuhan (*plant growth regulator*) yang termasuk ke dalam golongan senyawa Butenolida (Lakton). Terdiri dari atom C, H, dan O, senyawa ini memiliki 2 struktur cincin yaitu cincin pyran dan cincin lakton. Zat ini berasal dari hasil pembakaran material tumbuhan (dapat juga menggunakan sumber lain seperti kertas) yang mengandung senyawa gula dan Selulosa. Sejauh ini, telah ditemukan 6 jenis senyawa Karrikin yang diberi label KAR₁, KAR₂, KAR₃, KAR₄, KAR₅, dan KAR₆, di mana perbedaan setiap jenis senyawa tersebut terdapat pada letak atau posisi gugus methyl-nya.



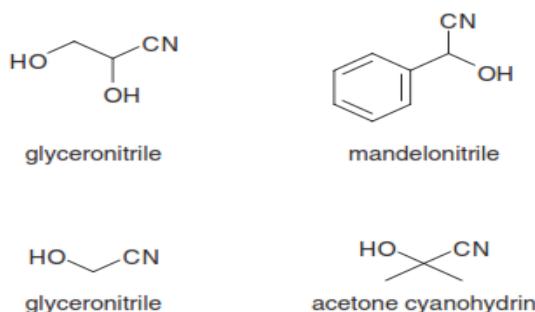
Gambar 1. Struktur kimia senyawa karrikin yang diisolasi dari asap hasil pembakaran material tumbuhan (Chiwocha *et al*, 2009)

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan efek senyawa Karrikin yang diisolasi dari partikel asap hasil pembakaran material tumbuhan memberikan pengaruh positif terhadap perkecambahan biji dengan cara memutuskan tahap dormansinya. Karrikin juga memperlihatkan aktivitas yang mirip dengan hormon tumbuhan Auksin dan Sitokinin dalam hal pengontrolan pembentukan cabang dan dominansi apikal bahkan dalam konsentrasi yang sangat rendah sekalipun. Meningkatkan sensitivitas kecambahan terhadap intensitas cahaya dan kelulushidupannya pasca-kebakaran juga diperlihatkan oleh spesies tumbuhan tertentu setelah diberikan perlakuan senyawa Karrikin sintetik (Chiwocha *et al*, 2009., Flematti *et al*, 2011., Flematti *et al*, 2015., Guo *et al*, 2013., Mauriya *et al*, 2014).



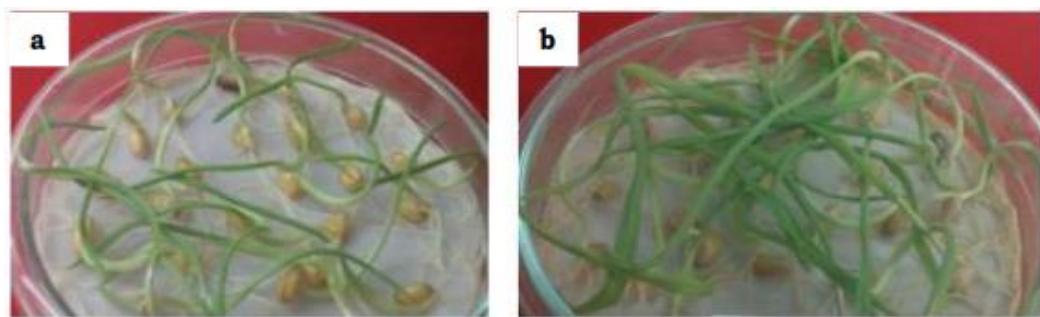
Gambar 2. Aktivitas senyawa karrikin dalam pengontrolan pembentukan cabang (Flematti *et al*, 2013)

Berbeda dengan senyawa Karrikin, Cyanohydrin merupakan faktor tumbuh yang tidak hanya ditemukan dalam partikel asap (*exogenous*) tetapi juga ditemukan secara alami di dalam tumbuhan dalam bentuk senyawa cyanohydrin glikosida (*endogenous*) (gambar 3). Dalam tubuh, senyawa ini akan bereaksi untuk menghasilkan senyawa Sianida. Kandungan senyawa Sianida dimanfaatkan oleh tumbuhan sebagai mekanisme pertahanan terhadap pemangsaan oleh hewan herbivora melalui hidrolisis enzimatis senyawa Cyanohydrin yang dihasilkan secara alami. Pada konsentrasi rendah, senyawa ini diduga dapat memacu perkecambahan tumbuhan. Dalam bentuk terlarut di air, proses hidrolisis akan berlangsung lebih lambat dalam melepaskan senyawa Sianida yang dapat menginisiasi proses germinasi tumbuhan yang responsif terhadap pembakaran (*fire-responsive plants*) (Flematti *et al*, 2013, Van Staden *et al*, 2000).

Gambar 3. Jenis Senyawa Cyanohydrin (Flematti *et al*, 2013)

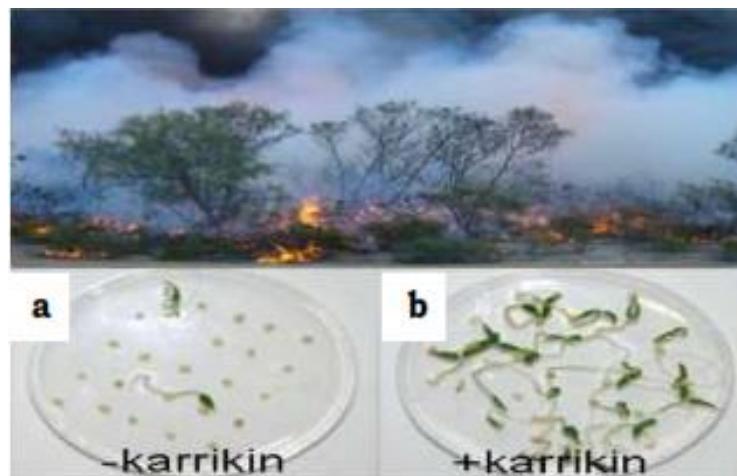
Germinasi beberapa spesies tumbuhan yang didapati tidak responsif terhadap pendedahan senyawa Karrikin sintetik, ternyata ditemukan responsif terhadap pemberian senyawa Cyanohydrin dalam hal perkecambahan atau germinasinya. Hal ini menunjukkan bahwa tumbuhan dapat memiliki reseptor spesifik dalam pengaktifan mekanisme pensinyalan yang di-induksi oleh senyawa Cyanohydrin. Terdapat beberapa jenis Cyanohydrin hasil isolasi dari partikel asap yang telah diketahui berperan dalam memacu germinasi biji di antaranya: cyanohydrin glyceronitrile, mandelonitrile, glycercnitrile, dan acetone cyanohydrin. Meskipun demikian, masih banyak informasi yang belum diketahui mengenai senyawa ini terkhususnya mengenai cara kerjanya dalam memacu germinasi tumbuhan dan bagaimana perkembangan evolusi tumbuhan dalam pemanfaatan Cyanohydrin pasca-kebakaran (Flematti *et al*, 2013., Flematti *et al*, 2015).

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Iqbal *et al*. (2016) membuktikan bahwa pengaruh pemberian asap cair (dalam bentuk aerosol) dapat memacu germinasi biji gandum dengan presentase germinasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian asap cair.

Gambar 4. Efek germinasi pada benih gandum tanpa pemberian asap cair (a) dan dengan pemberian asap cair (b) (Iqbal *et al*, 2016)

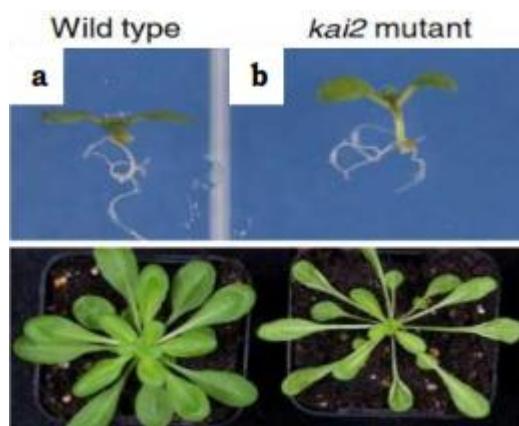
Chiwocha (2009) telah melakukan penelitian mengenai peranan senyawa karrikin yang terkandung di dalam asap pembakaran material tumbuhan.

Senyawa tersebut kemudian di sintetis dan diberikan perlakuan terhadap biji tanaman *Solanum orbiculatum* (Tomato Bush) untuk melihat respon biji tanaman tersebut. Hasil penelitian ini berhasil membuktikan bahwa senyawa karrikin juga dapat berperan sebagai *exogenus growth factor* dalam mempercepat laju germinasi.



Gambar 5. Efek germinasi pada benih tomato bush tanpa pemberian senyawa karrikin (a) dan dengan pemberian senyawa karrikin (b) (Chiwocha *et al.*, 2009)

Tanaman *Arabidopsis* yang telah dimutasi sehingga kehilangan sensitivitasnya terhadap karrikin pun menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan yang tidak optimal. Hal ini semakin memperkuat bukti bahwa di dalam asap pembakaran (yang mengandung karrikin dan *Growth Factor* lainnya) benar-benar dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan (Flematti *et al.*, 2015)



Gambar 6. Efek germinasi pada tanaman arabidopsis tanpa pemberian senyawa karrikin (a) dan dengan pemberian senyawa karrikin (b) (Flematti *et al.*, 2015)

Beberapa studi tersebut telah membuktikan dampak positif pengasapan dalam mendorong germinasi atau perkecambahan pada berbagai jenis tumbuhan.

Berbagai senyawa yang terkandung didalam asap pembakaran material tumbuhan (misalnya karrikin dan cyanohydrin) akan bertindak sebagai ligan yang menginduksi serangkaian jalur metabolismik sehingga mempengaruhi kondisi fisiologis suatu benih yang membuatnya lebih cepat berkecambah.

PENUTUP

Berbagai penemuan di atas semakin memberikan landasan yang kuat akan pentingnya peran ekologis asap pembakaran sebagai sinyal yang dapat menginduksi terjadinya perkecambahan pada tumbuhan. Pendedahan dalam rentangan waktu yang sangat lama tampaknya telah memberikan respon adaptif tumbuhan terhadap strategi reproduksi yang terevolusi dalam rangka pelestarian spesies-nya. Identifikasi senyawa kimia lain dalam asap pembakaran perlu dilakukan dalam rangka penemuan kombinasi dan konsentrasi senyawa kimia yang tepat yang dapat dikembangkan secara sintetik dan bersifat spesifik bagi jenis tumbuhan tertentu yang ingin dibudidayakan. Hal ini membuka peluang yang demikian besarnya bagi optimalisasi penggunaan aplikasi ini dalam bidang produksi pangan dan holtikultura.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryawan K. A.A., Rahardjo B. T dan Astuti L.P. 2013. Potensi Asap Pembakaran Tempurung Kelapa Dalam Pengendalian Hama *Rhyzopertha dominica* F. (Coleoptera: Bostrichidae) Pada Gabah Dalam Simpanan. Jurnal HPT. Vol. 1. No, 1: 6-15.
- Chiwocha, Sheila D.S. *et al.* 2009. Karrikin: A New Family of Plant Growth Regulators in Smoke. *Plant Science*: N. pag.
- Flematti, Gavin R. *et al.* 2011. Burning Vegetation Produces Cyanohydrin that Liberate Cyanide and Stimulate Seed Germination. *Nature Communications* 360: N. pag.
- Flematti, Gavin R. *et al.* 2013. Karrikin and Cyanohydrin Smoke Signals Provide Clues to New Endogenous Plant Signaling Compunds. *Molecular Plant* 1(6): 29-37.
- Flematti, Gavin R. *et al.* 2015. What are Karrikin and How Were They 'Discovered' by Plants?. *BMC Biology*. 13: 108-114.
- Guo, Yongxia *et al.* 2013. Smoke-derived Karrikin Perception by the α/β Hydrolase KAI2 from *Arabidopsis*. *PNAS* 110(20): 8284-8289.

- Iqbal, Muhammad *et al.* 2016. Effect of Plant Derived Smoke On Germination and Post Germination Expression On Wheat (*Triticum aestivum* L.). *American Journal of Plant Sciences* 7: 806-813.
- Kulkarni, M.G., Light, M.E., dan J. Van Staden. 2011. Plant-Derived Smoke: Old Technologies with Possibilities Economic Applications in Agriculture and Horticulture. *South African Journal of Botany*. 77: 972-979.
- Maurya, Sanjeev Kumar, dan alok Srivastava. 2014. Karrikin: A Seed Germination Stimulant. *Life Science Leaflets*. 57: 86-94.
- Sulfiani., Sukainah A dan Mustarin A. 2017. Pengaruh Lama dan Suhu Pengasapan dengan Menggunakan Metode Pengasapan Panas Terhadap Mutu Ikan Lele Asap. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Vol. 3: 93-101.
- Van Staden, Johannes *et al.* 2000. Smoke as A Germination Cue. *Plant Species Biology*. 15 (2000): 167-178.