



## FAKTOR-FAKTOR LINGKUNGAN YANG MEMPENGARUHI PERKECAMBAHAN

Mohamad Arif

### ABSTRAK

Terdapat tiga syarat utama bagi benih untuk dapat berkecambah dan melanjutkan kelangsungan hidup suatu spesies via gen yang terkandung di dalamnya, yaitu benih harus viabel, tidak terdapat pembatas fisik atau kimiawi bagi faktor lingkungan untuk mencapai embrio, serta benih berada pada kondisi lingkungan yang mendukung proses perkecambahan terjadi. Hal ini menandakan bahwa selain faktor benih itu sendiri (viabilitas embrio dan fisik benih), faktor lingkungan memegang peranan penting untuk menentukan persentase daya kecambah. Tulisan ini mengkaji secara ringkas faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi daya dan laju perkecambahan benih secara umum.

### PENDAHULUAN

Benih, yang dapat berfungsi sebagai makanan bagi manusia dan hewan, merupakan bagian penting dari tanaman karena satu butir benih mengandung gen spesifik setiap individu tanaman untuk melanjutkan kelangsungan hidup spesiesnya dengan berkecambah (Copeland dan McDonald, 2001). Namun, di alam ada benih-benih yang tidak dapat berkecambah secara langsung, baik karena tidak didukung oleh faktor lingkungan yang memadai, atau karena faktor dormansi yang memberi hambatan fisik dan morfologis meskipun benih-benih tersebut ditempatkan dalam kondisi yang mendukung untuk berkecambah (Mayer dan Poljakoff-mayber, 1989). Menurut Fenner dan Thompson (2005) perkecambahan benih, termasuk tingkat dormansi, dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan dan intensitas cahaya. Esai ini mencoba untuk mengkaji secara ringkas pengaruh beberapa faktor lingkungan dan mencoba untuk menggambarkan pengaruh aspek-aspek tersebut

terhadap daya kecambah benih beberapa spesies tanaman.

### FAKTOR LINGKUNGAN YANG MEMPENGARUHI PERKECAMBAHAN

#### 2.1 Suhu

Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi perkecambahan benih adalah suhu. Pada proses perkecambahan, benih tanaman dari spesies yang berbeda merespon suhu lingkungan pengecambahan dengan cara yang berbeda juga, dimana pada beberapa spesies tanaman suhu tertentu dapat meningkatkan persentase daya kecambah, atau mengurangi daya kecambah pada beberapa spesies tanaman lain. Sebagai contoh, Huang *et al.*, (2003) menyatakan benih tanaman semak *Haloxylon ammodendron* akan berkecambah secara optimal pada suhu rendah ( $10^{\circ}\text{C}$ ) dan menunjukkan penurunan persentase perkecambahan secara gradual pada suhu yang lebih tinggi ( $15^{\circ}\text{C}$ ,  $20^{\circ}\text{C}$ ,  $25^{\circ}\text{C}$  dan  $30^{\circ}\text{C}$ ). Sedangkan benih tanaman pada spesies yang berbeda membutuhkan suhu yang lebih tinggi untuk berkecambah. Misalnya benih Calden (*Prosopis caldenia* Burk) membutuhkan suhu  $50^{\circ}\text{C}$ ,  $100^{\circ}\text{C}$  dan  $200^{\circ}\text{C}$  untuk berkecambah, seperti dilansir de Villalobos *et al.*, (2002). Hal ini sejalan dengan pernyataan Mayer dan Poljakoff-mayber (1989) bahwa imbibisi, yang mendorong pertumbuhan dan pengembangan embrio, dipengaruhi oleh suhu dimana suhu yang lebih tinggi akan mendorong terjadinya proses imbibisi air ke dalam benih.

Namun, beberapa penelitian memperlihatkan bahwa tidak semua benih membutuhkan suhu tertentu untuk mendapatkan persentase perkecambahan yang optimal. Bahkan pada kasus tertentu, perlakuan suhu dapat menghambat pengecambahan benih spesies tanaman tersebut. Kambizi *et al.*, (2006) memperlihatkan bahwa pada benih *Withania somnifera* (...), pengecambahan pada suhu kamar ( $18-25^{\circ}\text{C}$ ) memberikan persentase perkecambahan yang jauh lebih tinggi dibanding pengecambahan pada suhu tinggi ( $25^{\circ}\text{C}$ ,  $35^{\circ}\text{C}$ , dan  $45^{\circ}\text{C}$ ). Hasil yang serupa diperoleh pada benih *silvery hairy European Shrub* (*Anthyllis barba-jovis* L.) (Morbidoni *et al.*, 2008) dan

Penulis yang tidak disertai dengan catatan kaki instansi adalah peneliti pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Mohamad Arif (✉)  
Pusat Penelitian Kelapa Sawit  
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan, Indonesia  
Email: mohamad\_albatavi@yahoo.com

*Cynanchum acutum* L. (Pahlevi *et al.*, 2008).

Hal ini menunjukkan bahwa benih dari spesies yang berbeda memiliki respon pengecambahan yang berbeda juga terhadap perlakuan suhu selama proses pengecambahan. Menurut Mayer dan Poljakoff-mayber (1989) benih spesies tanaman tertentu dapat berkecambah pada rentang suhu yang luas. Namun penulis juga menyatakan bahwa dalam rentang suhu tersebut, terdapat suhu optimum yang akan mendorong daya kecambah tertinggi. Dengan alasan ini, menemukan suhu optimum pada proses pengecambahan untuk benih dari spesies tanaman spesifik perlu untuk dilakukan.

Selain kuantitas, intensitas aplikasi suhu juga mempengaruhi daya kecambah. Perlakuan suhu yang terlalu lama atau terlalu cepat selama proses pemecahan dormansi dapat menekan persentase daya kecambah. de Villalobos *et al.*, (2002) mengungkapkan bahwa benih *Prosopis caldenia* Burk akan memberikan proporsi kecambah yang lebih tinggi saat benih-benih tanaman tersebut terpapar pada suhu tertentu selama 5 menit, sedangkan ekspos yang lebih lama atau lebih cepat memberikan hasil pengecambahan yang jauh lebih rendah. Dengan kata lain, intensitas suhu yang tepat dapat meningkatkan proses pengecambahan, baik laju maupun daya kecambah benih.

## 2.2 Kelembapan

Faktor lingkungan lain yang mempengaruhi perkecambahan benih adalah kelembapan yang secara langsung mempengaruhi kadar air benih melalui mekanisme keseimbangan antara air yang dikandung benih dengan kelembapan relatif udara di ruang. Pada periode sebelum berkecambah atau saat penyimpanan, kadar air benih biasanya rendah. Copeland dan McDonald (2001) menyatakan bahwa peningkatan kadar air benih, yang akan berguna untuk mengaktifkan enzim perkecambahan dan mengubah beberapa bahan dalam benih menjadi energi, dapat meningkatkan proses perkecambahan. Pendapat ini sejalan dengan pandangan Mayer dan Poljakoff-mayber, (1989) dan Hadas (2004) yang menyatakan bahwa ketersediaan air di lingkungan sekitar benih berperan besar bagi proses perkecambahan mengingat proses pertama pengecambahan adalah penyerapan air ke dalam benih yang disebut sebagai proses imbibisi untuk pengaktifan enzim yang membantu proses

pengecambahan. Selain itu, Mayer dan Poljakoff-mayber (1989) juga berpendapat bahwa tekanan imbibisi dapat memecahkan lapisan luar benih sehingga memberi ruang bagi embrio untuk muncul dan berkembang.

Meski dibutuhkan, kadar air dalam benih tidak boleh melebihi ambang batas karena dapat menghambat laju perkecambahan, bahkan berpotensi berbahaya bagi pertumbuhan embrio. Ngui dan Ngim (1982) menyatakan bahwa benih kelapa sawit yang direndam selama 1 hari dilanjutkan dengan 1 jam proses kering angin, memiliki persentase daya kecambah yang tidak berbeda secara signifikan dengan persentase benih yang direndam selama 5 hari diikuti oleh 1 hari proses kering angin. Nilai daya kecambah yang lebih rendah ditunjukkan pada perlakuan perendaman selama 3 dan 5 hari yang diikuti 1 jam kering angin.

Meski demikian, untuk mempertahankan viabilitas, benih umumnya disimpan pada kadar air benih yang rendah. Huang *et al.*, (2003) menyatakan bahwa pada spesies *Haloxylon ammodendron*, viabilitas benih yang kadar airnya dikurangi menjadi 1,4% setara dengan viabilitas benih spesies tersebut yang disimpan pada suhu 18°C. Selain itu, Ngui dan Ngim (1982) berpendapat bahwa pengurangan kadar air benih juga dimaksudkan untuk menekan kemungkinan munculnya hama potensial dan penyakit, yang umumnya menginfeksi benih dalam kondisi kelembapan udara tinggi.

## 2.3 Salinitas

Faktor lingkungan berikutnya yang diyakini mempengaruhi persentase perkecambahan adalah salinitas. Pengujian tingkat salinitas dan pengaruhnya terhadap daya kecambah benih *Haloxylon ammodendron* dilakukan oleh Huang *et al.*, (2003) dimana hasil penelitian memperlihatkan bahwa persentase tumbuh benih yang dikecambahkan pada kondisi salinitas tinggi memiliki nilai yang lebih rendah dibanding benih-benih yang dikecambahkan dalam kondisi salinitas normal. Hasil serupa ditunjukkan pada benih *Anthyllis barba-Jovis* L. (Morbidoni *et al.*, 2008). Rendahnya daya kecambah benih-benih yang diproses pada lingkungan salinitas tinggi diduga karena terbatasnya ketersediaan air untuk pertumbuhan embrio yang disebabkan oleh kandungan garam yang tinggi pada kondisi tersebut. Hal ini dibuktikan oleh hasil percobaan Huang *et al.*, (2003) yang menunjukkan bahwa benih yang

dikecambahkan di lingkungan dengan salinitas tinggi akan memiliki persentase daya perkecambahan yang lebih baik setelah dicuci. Di sisi lain, benih-benih beberapa spesies tanaman memperlihatkan resistensi terhadap lingkungan garam, seperti yang ditunjukkan oleh Fellner dan Sawhney (2001) pada benih tomat steril.

#### 2.4 Intensitas Cahaya

Selain faktor-faktor tersebut di atas, intensitas cahaya juga diyakini mempengaruhi daya kecambah benih. Dengan menggunakan benih *Withania somnifera*, Kabizi *et al.*, (2006) menyatakan bahwa persentase perkecambahan yang lebih tinggi dicapai bila benih diberi perlakuan cahaya selama 16 jam dibanding daya kecambah benih tanpa perlakuan cahaya atau dengan perlakuan cahaya selama 24 jam. Hasil serupa ditunjukkan oleh Chachalis *et al.*, (2008) dengan mengecambahkan benih *Hibiscus trionum* di laboratorium dengan 12 jam perlakuan cahaya memberikan perbedaan daya kecambah signifikan terhadap benih yang dikecambahkan dalam kondisi gelap. Respon serupa juga diperlihatkan pada benih *Eclipta prostrate* (Chauhan & Johnson, 2008), *Sisymbrium orientale* (Chauhan *et al.*, 2006b), dan *Synedrella nodiflora* (Chauhan dan Johnson, 2009).

Meski demikian, pada beberapa spesies tanaman, cahaya tidak selalu menjadi faktor yang mempengaruhi perkecambahan. Huang *et al.* (2003) menyatakan bahwa cahaya tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perkecambahan benih *Haloxylon ammodendron*. Efek yang sama diperlihatkan pada benih *Hyparrhenia hirta* (Chejara *et al.*, 2008), *Beckmannia syzigachne* (Rao *et al.*, 2008), *Urena lobata* (Wang *et al.*, 2009), dan *Mimosa pudica* (Chauhan dan Johnson, 2009).

Intensitas cahaya memberikan pengaruh yang bervariasi tergantung spesies tanaman yang dikecambahkan. Penelitian diperlukan untuk melihat kebutuhan cahaya, sebelum proses perkecambahan dilakukan, diyakini akan memberikan manfaat guna peningkatan daya kecambah.

#### 2.5 Kedalaman tanam

Untuk beberapa benih yang berkecambah di lapangan, kedalaman tanam dapat mempengaruhi persentase daya kecambah. Faktor ini dianggap sebagai faktor pembatas pengecambahan khususnya pada benih-benih berukuran kecil, seperti biji gulma semisal *Hibiscus trionum* (Chachalis *et al.*, 2008),

*Urena lobata* (Wang *et al.*, 2009) dan *Lolium rigidum* (Chauhan *et al.*, 2006b); benih tanaman air, seperti *Myriophyllum spicatum* dan *Potamogeton malaianus* (Xiao *et al.*, 2010); dan juga benih tanaman hias, seperti *Camellia nitidissima* (Yang *et al.*, 2008). Mennan dan Ngouajio (2006) percaya bahwa alasan untuk kejadian ini adalah benih-benih kecil memiliki energi terbatas yang tidak mencukupi untuk mendorong kemunculan kecambah pada penanaman yang terlalu dalam. Oleh karena itu, Chachalis *et al.* (2008) mengusulkan untuk menanam benih yang berukuran kecil tanpa persiapan lahan khusus.

Dengan menabur benih *Urena lobata* yang berdiameter sekitar 2 mm pada kedalaman sekitar 6 cm, Wang *et al.* (2009) berpendapat bahwa terdapat kemungkinan alasan lain yang menyebabkan rendahnya persentase daya kecambah pada benih-benih kecil yang ditanam terlalu dalam, seperti alasan intensitas cahaya atau kemungkinan munculnya dormansi sekunder akibat interaksi antara benih dan tanah.

Di sisi lain, penelitian yang dilakukan oleh Jarvis dan Moore (2008) dengan menggunakan benih *Vallisneria Americana* memperlihatkan bahwa menanam benih pada kedalaman antara 0 hingga 10 cm tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perkecambahan benih, meski daya kecambah tertinggi terjadi pada benih-benih yang ditanam di sekitar permukaan tanah.

### KESIMPULAN

Perkecambahan biji dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan dan interaksi faktor-faktor tersebut. Beberapa faktor lingkungan yang berpotensi mempengaruhi perkecambahan benih adalah suhu, kelembapan, salinitas, intensitas cahaya, dan kedalaman tanam. Untuk mencapai persentase daya kecambah yang tinggi, perkecambahan hendaknya dianggap sebagai suatu proses besar yang harus diinduksi dengan memberikan faktor-faktor lingkungan yang merangsang proses pengecambahan, serta menekan faktor-faktor yang menghambat daya kecambah. Mengingat benih dari spesies tanaman yang berbeda akan memberikan respon yang berbeda juga terhadap faktor lingkungan yang diberikan, penelitian pendahuluan untuk menentukan pengaruh faktor lingkungan serta rentang faktor tersebut terhadap daya kecambah spesifik spesies perlu dilakukan.

## REFERENSI

- Chachalis, D., Korres, N. & Khah, E. M. 2008. *Factors affecting seed germination and emergence of Venice mallow (Hibiscus trionum)*. Weed Science. Vol. 56. No. 4. hh. 509-515.
- Chauhan, B. S., Gill, G. & Preston, C. 2006a. *Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of rigid ryegrass (Lolium rigidum)*. Weed Science. Vol. 54. No. 6. hh. 1004-1012.
- Chauhan, B. S., Gill, G. & Preston, C. 2006b. *Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of Oriental mustard (Sisymbrium orientale)*. Weed Science. Vol. 54. No. 6. hh. 1025-1031.
- Chauhan, B. S. & Johnson, D. E. 2008. *Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of eclipta (Eclipta prostrata) in a tropical environment*. Weed Science. Vol. 56. No. 3. hh. 383-388.
- Chauhan, B. S. & Johnson, D. E. 2009. *Germination, emergence, and dormancy of Mimosa pudica*. Weed Biology and Management. Vol. 9. No. 1. hh. 38-45.
- Copeland, L. O. & McDonald, M. B. 2001. *Seed science and technology*, 4<sup>th</sup> edn, Kluwer Academic Publisher, Netherlands.
- de Villalobos, A. E., Pela'ez, D. V., Bo'ó, R. M., Mayor, M. D. & Elia, O. R. 2002. *Effect of high temperatures on seed germination of Prosopis caldenia Burk.* Journal of Arid Environments. Vol. 52. hh. 371-378.
- Fellner, M. & Sawhney, V. K. 2001. *Seed germination in a tomato male-sterile mutant is resistant to osmotic, salt and low-temperature stresses*. Theor Appl Genet. Vol. 102. hh. 215-221.
- Fenner, M. & Thompson, K. 2005. *The ecology of Seed*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Hadas, A. 2004. *Seedbed preparation-The soil physical environment of germinating seeds*. Dalam: R. L. Benech-Arnold & R. A. Sanchez (Eds), *Handbook of seed physiology – Application to Agriculture*. Haworth Press. USA. h. 3-37.
- Huang, Z., Zhang, X., Zheng, G., & Gutterman, Y. 2003, *Influence of light, temperature, salinity and storage on seed germination of Haloxylon ammodendron*. Journal of Arid Environments. Vol. 55. hh. 453-464.
- Jarvis, J. C. & Moore, K. A. 2008. *Influence of environmental factors on Vallisneria americana seed germination*. Aquatic Botany. Vol. 88. No. 4. hh. 283-94.
- Kambizi, L., Adebola, P. O., Afolayan, A. J. 2006, *Effects of temperature, pre-chilling and light on seed germination of Withania somnifera; a high value medicinal plant*. South African Journal of Botany. Vol. 72. hh. 11-14.
- Mayer, A. M. & Paljakoff-Mayber, A. 1989. *The germination of seed*. 4<sup>th</sup> edn. Pergamon Press. New South Wales.
- Morbidoni, M., Estrelles, E., Soriano, P., Martinez-Solis, I. & Biondi, E. 2008, *Effects of environmental factors on seed germination of Anthyllis barba-jovis L.* Plant Biosystems. Vol. 142. No. 2. hh. 275-286.
- Ngui, M. & Ngim, K. S. 1982, *An empirical modification to the method of germinating seeds in commercial oil palm seed production*. Technical Bulletin No. 6. Department of Agriculture. Malaysia.
- Pahlevani, A. H., Rashed, M. H. & Ghorbani, R. 2008, *Effects of environmental factors on germination and emergence of swallowwort*. Weed Technology. Vol. 22. No. 2. hh. 303-308.
- Wang, J. J., Ferrell, J., MacDonald, G. & Sellers, B. 2009. *Factors Affecting Seed Germination of Cadillo (Urena lobata)*. Weed Science. Vol. 57. No. 1. hh. 31-35.
- Xiao, C., Wang, X. F., Xia, J. & Li, G. H. 2010. *The effect of temperature, water level and burial depth on seed germination of Myriophyllum spicatum and Potamogeton malaianus*. Aquatic Botany. Vol. 92. No. 1. hh. 28-32.
- Yang, Q. H., Wei, X., Zeng, X. L., Ye, W. H., Yin, X. J., Zhang-Ming, W. & Jiang, Y. S. 2008. *Seed biology and germination ecophysiology of Camellia nitidissima*. Forest Ecology and Management. Vol. 255. No. 1. hh. 113-118.