

**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN LARUTAN
POLYETHYLENE GLYCOL 6000 TERHADAP PANJANG DAN JUMLAH DAUN
BIBIT SENGON (*Paraserianthes falcataria* L.) DARI BENIH YANG
TERDETERIORASI**

**The Effect of Concentration and Length of Soaking Polyethylene Glycol 6000
Solution on The Length and Number of Sengon Leaves (*Paraserianthes falcataria*
L.) Seedlings from Deteriorated Seeds**

Muhammad Farhan Hasby¹, Nova Triani^{1*}, Sutini¹

¹Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur

Diterima redaksi: 16 Agustus 2024 / Direvisi: 15 November 2024/ Disetujui: 18 November 2024/

Diterbitkan online: 27 November 2024

DOI: 10.21111/agrotech.v10i2.12400

Abstrak. Produksi kayu di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, sedangkan perbanyak tanaman sengon dilakukan dengan menggunakan benih. Permasalahan perbanyak tanaman sengon di Indonesia adalah kurangnya ketersediaan benih sengon yang berkualitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi, lama perendaman dan interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman *Polyethylene Glycol* 6000 (PEG 6000) terhadap panjang dan jumlah daun bibit sengon (*Paraserianthes falcataria* L.) yang terdeteriorasi. Penelitian dilaksanakan di *greenhouse* fakultas pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dua faktor dengan dua puluh kombinasi perlakuan dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi Polyethylene Glycol 6000 (PEG 6000) yang terdiri dari 0% PEG 6000; 10% PEG 6000; 15% PEG 6000; 20% PEG 6000; dan 25% PEG 6000. Faktor kedua adalah lama perendaman yang terdiri dari 6 jam, 12 jam, 18 jam, dan 24 jam. Pengamatan meliputi tinggi dan jumlah daun bibit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi 15% PEG 6000 memberikan hasil yang lebih baik terhadap terhadap tinggi bibit dan jumlah daun. Lama perendaman PEG 6000 selama 12 jam memberikan hasil yang lebih baik terhadap tinggi bibit sengon dan lama perendaman 18 jam memberikan hasil yang lebih baik terhadap jumlah daun. Kombinasi antara konsentrasi dan lama perendaman PEG 6000 menunjukkan tidak adanya interaksi nyata.

Kata kunci: Hidrasi, imbibisi, osmopriming, osmotik, priming

Abstrak. Wood production in Indonesia continues to increase every year. Sengon plant propagation is done using seeds. The problem with the propagation of sengon plants in Indonesia is the lack of availability of prime sengon seeds. This research aims to determine the effect of concentration, soaking time, and the interaction between concentration and soaking time of Polyethylene Glycol 6000 (PEG 6000) on the length and number of leaves of deteriorating sengon (*Paraserianthes falcataria* L.) seedlings. The research was carried out in the greenhouse of the Faculty of Agriculture, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. This research used a two-factor completely randomized design (CRD) with twenty treatment combinations and three replications. The first factor is the concentration of Polyethylene Glycol 6000 (PEG 6000) which consists of 0% peg 6000; 10% PEG 6000; 15% PEG 6000; 20% PEG 6000; and 25% PEG 6000. The second factor is the soaking time which consists of 6 hours, 12 hours, 18 hours and 24 hours. Observations include the height and number of leaves of the seedlings. The results showed that giving a concentration of 15% PEG 6000 gave better results for seedling height and number of leaves. The soaking time for PEG 6000 for 12 hours gave better results for the height of sengon seedlings and the soaking time for 18 hours gave better results for the number of leaves. The combination of concentration and soaking time for PEG 6000 showed no real interaction.

Keywords: Hydration, imbibition, osmopriming, osmotik, priming

Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Larutan Polyethylene Glycol 6000 Terhadap Panjang dan Jumlah Daun Bibit Sengon (*Paraserianthes Falcataria L.*) dari Benih yang Terdeteriorasi

* Korespondensi email: novatriani.agrotek@upnjatim.ac.id

Alamat : Jln. Rungkut Madya No 1 Gunung Anyar, Surabaya 60294, Jawa Timur

PENDAHULUAN

Produksi kayu sengon di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2020, produksi kayu sengon di Indonesia sebesar 97,84 ribu m³. Sedangkan pada tahun 2021, produktivitas kayu sengon di Indonesia mengalami kenaikan menjadi 152,01 ribu ton (BPS, 2022). Salah satu upaya meningkatkan produksi kayu sengon pada masa yang akan datang adalah meningkatkan teknik budidaya tanaman sengon, salah satunya perbanyak tanaman sengon melalui benih.

Perbanyak tanaman sengon melalui benih merupakan salah satu perbanyak tanaman yang paling efektif. Hal ini dikarenakan hasil perbanyak tanaman sengon melalui benih memiliki kualitas yang bagus, khususnya perakarannya ((Batubara et al., 2018). Permasalahan perbanyak sengon melalui benih adalah ketersediaan benih yang terbatas. Menurut (Tsaniya et al., 2022), benih sengon dapat dipanen mulai umur pohon 6 tahun. Benih akan mengalami deteriorasi seiring bertambahnya usia benih.

Benih deteriorasi adalah benih yang mengalami penurunan daya kecambah, vigor, cadangan makanan yang menurun dan nilai konduktivitas yang naik akibat mengalami kemunduran mutu lebih cepat. Hal ini dikarenakan fluktuasi suhu dan kelembapan yang tidak stabil (Sari dan Fadhil, 2017). Oleh karena itu, diperlukan perlakuan khusus pada benih sebelum ditanam untuk mencegah kegagalan dalam perkecambahan benih.

Polyethylene Glycol 6000 merupakan salah satu bahan invigorasi benih. *Polyethylene Glycol* (PEG) adalah zat kimia inert yang memiliki berat molekul tinggi. Senyawa ini memiliki kandungan

sub unit etilan oksida yang dapat menurunkan tekanan osmotik dengan cara mengikat air dengan ikatan hidrogen (Nabilla & Nurcahyani, 2022). PEG 6000 merupakan padatan berwarna putih dengan tekstur seperti lilin atau parafin, larut dengan air dan titik leleh 55-61°C. PEG 6000 memiliki sifat tidak beracun dan tidak iritatif, sehingga dianggap aman untuk digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam penelitian tentang priming benih dan sintesis nanopartikel (Gaballa et al., 2024).

Hasil Penelitian yang dilakukan oleh Varshini et al, (2018) dengan perlakuan konsentrasi dan lama perendaman PEG 6000 terhadap perkecambahan Chickpea didapatkan bahwa konsentrasi 21,26% merupakan konsentrasi terbaik dan lama perendaman perendaman 6 jam merupakan lama perendaman terbaik. Konsentrasi 21,26% mampu meningkatkan persentase perkecambahan sebesar 71,92%, panjang akar sebesar 14,37 cm; panjang tunas sebesar 19,62 cm; rasio akar dan tunas sebesar 0,73; panjang kecambah sebesar 33,99 cm; dan indeks vigor benih sebesar 3406. Lama perendaman 6 jam mampu meningkatkan persentase perkecambahan sebesar 91,3%, panjang akar sebesar 15,02 cm; panjang tunas sebesar 20,19 cm; rasio akar dan tunas sebesar 0,74; panjang kecambah sebesar 35,20 cm; dan indeks vigor benih sebesar 3215.

Berdasarkan latar belakang di atas dan belum adanya penelitian tentang benih sengon terdeteriorasi, maka dilakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi dan lama perendaman *Polyethylene Glycol* 6000 terhadap panjang dan jumlah daun bibit sengon (*Paraserianthes falcataria L.*) dari benih yang terdeteriorasi. Penelitian ini

bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi, lama perendaman dan interaksi keduanya terhadap tinggi dan

jumlah daun bibit Sengon (*Paraserianthes falcataria* L.) dari benih yang terdeteriorasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Benih yang mengalami deteriorasi akan menyebabkan menurunnya daya kecambah, kadar air dan lama penyimpanan. Selain itu, benih yang mengalami deteriorasi juga dapat memicu infeksi patogen (Nizaruddin et al., 2014).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi nyata pada kombinasi perlakuan konsentrasi PEG 6000 dan lama perendaman terhadap tinggi bibit sengon pada 2 MST hingga 8 MST.

Perlakuan tunggal konsentrasi PEG 6000 memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi bibit sengon pada 2 MST hingga 8 MST. Hasil lama perendaman PEG 6000 memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi bibit sengon pada 2 MST hingga 8 MST. Nilai rerata tinggi bibit sengon pada 2 MST hingga 8 MST terhadap perlakuan konsentrasi dan lama perendaman PEG 6000 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Tinggi Bibit Sengon Terhadap Konsentrasi dan Lama Perendaman PEG 6000

Perlakuan	Tinggi Bibit (cm)						
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
Konsentrasi PEG 6000							
0%	3,51 ab	4,28 ab	4,98 a	6,37 a	7,71 a	9,11 ab	10,34 ab
10%	3,71 b	4,46 b	5,51 b	6,81 ab	8,06 a	9,71 b	10,99 bc
15%	4,31 c	5,32 c	6,22 c	7,76 c	9,12 b	10,58 c	11,85 c
20%	3,77 b	4,56 b	5,53 b	7,02 b	8,11 a	9,56 b	10,71 b
25%	3,2 a	3,98 a	5,07 a	6,57 ab	7,55 a	8,64 a	9,59 a
Lama Perendaman							
6 jam	3,36 a	4,14 a	5,02 a	6,46 a	7,58 a	8,66 a	9,56 a
12 jam	3,93 b	4,83 b	5,84 b	7,37 b	8,61 b	10,34 b	11,94 b
18 jam	4,04 b	4,85 b	5,75 b	7,22 b	8,48 b	9,98 b	11,15 b
24 jam	3,46 a	4,24 a	5,22 a	6,56 a	7,76 a	9,11 a	10,14 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%, MST : Minggu Setelah Tanam

Pemberian konsentrasi PEG 6000 memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi bibit pada minggu ke-2 hingga minggu ke-8. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan penelitian (Varshini et al., 2018) bahwa peningkatan PEG 6000 mampu meningkatkan tinggi bibit. Peningkatan PEG 6000 dipengaruhi oleh meningkatnya hasil metabolisme benih selama pertumbuhan awal bibit sengon (Zheng et al., 2016).

Perlakuan konsentrasi 15% menunjukkan hasil rerataan tinggi bibit tertinggi pada minggu ke-2 hingga minggu ke-8. Pemberian PEG 6000 membatasi jumlah air yang diserap oleh benih selama fase I. Penyerapan yang lebih lambat menyebabkan laju imbibisi pada fase II. Fase II atau fase lag yang lambat menyebabkan masa perbaikan benih dan adaptasi terhadap lingkungannya sebelum masuk fase III atau pembentukan radikula (Sediyama-Bhering et al., 2015). Pada

Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Larutan Polyethylene Glycol 6000 Terhadap Panjang dan Jumlah Daun Bibit Sengon (*Paraserianthes Falcataria L.*) dari Benih yang Terdeteriorasi

konsentrasi PEG 6000 25% cenderung mengalami tinggi bibit yang lebih rendah. Tinggi bibit yang rendah diduga karena meningkatnya tingkat osmotik sehingga kekurangan air. Kekurangan air pada benih menyebabkan akitivitas enzim terganggu sehingga menyebabkan berkurangnya nutrisi ke embrio dan mengganggu proses pertumbuhan (Fahad et al., 2017).

Perlakuan lama perendaman memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi bibit pada minggu ke-2 hingga minggu ke-8. Pada minggu ke-2 dan minggu ke-3 menunjukkan lama perendaman 18 jam memberikan hasil tinggi tanaman yang lebih tinggi dan tidak berbeda nyata dengan lama perendaman 12 jam. Perendaman optimal menyebabkan proses metabolisme pada benih berjalan lancar sehingga mendukung proses pertumbuhan tinggi bibit (Rokhim dan Adelina, 2021). Masuknya air ke dalam benih akan mengaktifkan enzim dan merombak zat cadangan makanan (Asra, 2014). Selain itu, air juga berfungsi sebagai mobilitas larutan makanan dari endosperm ke titik tumbuh sehingga lamanya perendaman berkaitan dengan peningkatan proses pertumbuhan tanaman (Sativa et al., 2022). Pada perendaman 24 jam, pertumbuhan tinggi bibit cenderung lebih rendah. Perendaman yang terlalu lama menyebabkan benih kekurangan oksigen atau anoksia sehingga membatasi proses respirasi (Utomo (2006) dalam Vijratun et al., 2022). Oksigen diperlukan dalam respirasi untuk membongkar zat makanan sehingga mendapatkan energi untuk perkecambahan (Yuanasari et al., 2015).

Osmopriming merupakan teknik penyegaran benih dengan cara

perendaman benih dengan menggunakan larutan potensi osmotik. Penggunaan cairan osmotik yang lebih rendah dari benih berfungsi untuk mengontrol proses hidrasi-dehidrasi. Proses ini memungkinkan hidrasi parsial dan beberapa aktivitas metabolisme sebelum berkecambah dan mengering kembali ke kelembapan semula (Wojtyla et al., 2016)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi nyata pada kombinasi perlakuan konsentrasi PEG 6000 dan lama perendaman terhadap jumlah daun bibit sengon pada 2 MST hingga 8 MST. Perlakuan tunggal konsentrasi PEG 6000 memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun bibit sengon pada 3 MST hingga 8 MST. Hasil lama perendaman PEG 6000 memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun bibit sengon pada 2 MST hingga 8 MST. Nilai rerata jumlah daun bibit sengon pada 2 MST hingga 8 MST terhadap perlakuan PEG 6000 dan lama perendaman disajikan pada Tabel 2.

Pemberian konsentrasi PEG 6000 memberikan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun bibit pada minggu ke-3 hingga minggu ke-8. Menurut Sari et al. (2019) bahwa meningkatnya jumlah daun diakibatkan peningkatan karbohidrat pada tanaman. Hasil penelitian Zheng dk., (2016) menyatakan bahwa priming menggunakan tekanan osmotik tinggi mampu meningkatkan aktivitas α -amilase dan total kandungan gula terlarut. Perlakuan konsentrasi 15% menunjukkan hasil rerataan jumlah daun bibit tertinggi pada minggu ke-2 hingga minggu ke-8. Pada perlakuan konsentrasi 25%, jumlah daun bibit sengon cenderung menurun. Penurunan jumlah daun diduga meningkatnya tingkat osmotik sehingga kekurangan air. Kekurangan air pada

benih menyebabkan aktivitas enzim terganggu sehingga menyebabkan berkurangnya nutrisi ke embrio dan

mengganggu proses pertumbuhan (Fahad et al., 2017).

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun Tanaman Sengon Terhadap Konsentrasi dan Lama Perendaman PEG 6000

Perlakuan	Rerataan Jumlah Daun (Helai)						
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
Konsentrasi PEG 6000							
0%	2,33 a	4,00 a	6,33 ab	7,42 a	9,50 ab	10,92 ab	12,08 ab
10%	2,42 a	4,42 ab	6,67 b	8,33 b	10,17 b	12,08 b	13,83 bc
15%	2,67 a	5,00 b	7,50 c	9,83 c	11,92 c	13,75 c	15,42 c
20%	2,33 a	4,33 ab	6,92 b	8,83 b	10,25 b	11,92 b	13,42 b
25%	2,25 a	3,92 a	5,67 a	7,00 a	8,67 a	10,17 a	10,83 a
Lama Perendaman							
6 jam	2,26 a	3,93 a	6,27 a	7,80 a	9,13 a	10,93 a	12,00 a
12 jam	2,76 b	5,00 b	7,20 b	9,20 b	10,60 b	12,67 c	14,00 b
18 jam	2,24 a	4,33 ab	6,53 a	8,30 a	11,20 b	12,40 bc	14,07 b
24 jam	2,22 a	4,07 a	6,47 a	7,80 a	9,47 a	11,07 ab	12,40 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%, MST : Minggu Setelah Tanam.

Perlakuan lama perendaman memberikan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun bibit pada minggu ke-2 hingga minggu ke-8. Pada minggu ke-2 dan minggu ke-8 menunjukkan lama perendaman 12 jam memberikan hasil jumlah daun bibit yang lebih tinggi. Perendaman optimal menyebabkan proses metabolisme pada benih berjalan lancar sehingga mendukung proses pertumbuhan jumlah daun bibit (Nur Rokhim dan Adelina, 2021). Masuknya air ke dalam benih akan mengaktifkan enzim dan merombak zat cadangan makanan (Harry et al., 1990 dalam Asra, 2014). Selain itu, air juga berfungsi sebagai metabolisme larutan makanan dari endosperm ke titik tumbuh sehingga lamanya perendaman berkaitan dengan peningkatan proses pertumbuhan tanaman (Sativa et al., 2022).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi 15% PEG 6000 memberikan hasil yang lebih baik terhadap terhadap tinggi bibit 2-8 MST dan jumlah daun. Lama perendaman PEG 6000 selama 12 jam memberikan hasil yang lebih baik terhadap tinggi bibit sengon 2-8 MST dan lama perendaman 18 jam memberikan hasil yang lebih baik terhadap jumlah daun. Lama perendaman 18 jam merupakan waktu yang lebih baik untuk pertumbuhan bibit sengon yang berasal dari benih yang terdeteriorasi. Kombinasi antara konsentrasi dan lama perendaman PEG 6000 menunjukkan tidak adanya interaksi nyata.

DAFTAR PUSTAKA

Asra, R. (2014). Pengaruh Hormon Giberelin (GA 3) Terhadap Daya Kecambah dan Vigoritas

- Calopogonium caeruleum. *Biospecies*, 7(1), 29–33.
- Batubara, S. S., Nefri, J., & Nofriani. (2018). Analisis Pengaruh Pelapisan Benih dengan Bahan Desikan dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Benih Kakao (*Theobroma Cacao* L.) di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember. *Agroteknika*, 1(2). <https://doi.org/10.32530/agtk.v1i2.27>
- Fahad, S., Bajwa, A. A., Nazir, U., Anjum, S. A., Farooq, A., Zohaib, A., Sadia, S., Nasim, W., Adkins, S., Saud, S., Ihsan, M. Z., Alharby, H., Wu, C., Wang, D., & Huang, J. (2017). Crop production under drought and heat stress: Plant responses and management options. *Frontiers in Plant Science*, 8(1147). <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01147>
- Gaballa, S. A., Naguib, Y. W., Mady, F. M., & Khaled, K. A. (2024). Polyethylene glycol: Properties, applications, and challenges. *J. Adv. Biomed. & Pharm. Sci. J. Adv. Biomed. & Pharm. Sci.*, 7(1), 26–36. <http://jabps.journals.ekb.eg>
- Nabilla, I. O., & Nurcahyani, E. (2022). Analisis kandungan klorofil pada familia orchidaceae terhadap cekaman kekeringan. *Cassowary*, 5(2), 134–139. <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v5.i2.169>
- Nizaruddin, Suwarno, F. C., Widajati, E., & Qadir, A. (2014). Metode Deteriorasi Terkontrol untuk Pendugaan Daya Simpan Benih Kedelai. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 24(1), 24–31.
- Nur Rokhim, M., & Adelina, E. (2021). Pengaruh Lama Perendaman Ekstrak Tauge dan Zat Pengatur Tumbuh Sintetik terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma Cacao* L.) yang telah mengalami Deteriorasi. *AGROTEK BIS : JURNAL ILMU PERTANIAN*, 9(3), 741–751.
- Sari, P., Intara, Y. I., Prihatini, A., & Nazari, D. (2019). Pengaruh Jumlah Daun dan Konsentrasi Rootone-F terhadap Pertumbuhan Bibit Jeruk Nipis Lemon (*Citrus Limon* L.) Asal Stek Pucuk. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 44(3), 365–376.
- Sari, W., & Fadhil Faisal. (2017). Pengaruh Media Penyimpanan Benih terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Padi Pandanwangi. *Agrosience*, 7(2), 300–310.
- Sativa, N., Rismayanti, A. Y., Baharzyah, R. M., Nafi'ah, H. H., & Fajarfika, R. (2022). Pengaruh Berbagai Konsentrasi PEG (Polyethylene Glycol) 6000 dan Lama Perendaman terhadap Vigor Benih Jintan Hitam (*Nigella sativa*). *JAGROS Journal of Agrotechnology and Science*, 6(2), 125–133. www.journal.uniga.ac.id
- Sediyama-Bhering, C. A. Z., Soares, C. Q. G., Amora, D. X., Nobre, D. A. C., Sediyama, C. S., Dos Santos Dias, D. C. F., & Reis, M. S. (2015). Imbibition profile in polyethylene glycol 6000 osmotic solution and physiological potential of soybean seeds. *Revista Brasileirade Ciencias Agrarias*, 10(3), 376–381. <https://doi.org/10.5039/agraria.v10i3a4529>
- Tsaniya, S. H., Wijayanto, N., & Wirnas, D. (2022). An evaluation of an agroforestry system with 2-year-old sengon (*Paraserianthes falcataria*) and shade-tolerant upland rice. *Biodiversitas*, 23(2). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230261>
- Varshini, P. S., Reddy, K. B., Radhika, K., & Naik, V. S. (2018). Effect of Concentration and Duration of

- Osmopriming on Germination and Vigor of Aged Seed of Chickpea. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(10), 2410–2421. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.710.280>
- Vijratun, Nihla Farida, & I Wayan Sudika. (2022). Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Polietilen Glikol (PEG) 6000 Terhadap Viabilitas Benih dan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) pada Periode Simpan Dua Tahun. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 1(3), 222–232. <https://doi.org/10.29303/jima.v1i3.1459>
- Yuanasari, B. S., Kendarini, N., & Saptadi, D. (2015). Peningkatan Viabilitas Benih Kedelai Hitam (*Glycine Max* L. Merr) Melalui Invigorasi Osmoconditioning. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(6), 518–527.
- Zheng, M., Tao, Y., Hussain, S., Jiang, Q., Peng, S., Huang, J., Cui, K., & Nie, L. (2016). Seed priming in dry direct-seeded rice: consequences for emergence, seedling growth and associated metabolic events under drought stress. *Plant Growth Regulation*, 78(2), 167–178. <https://doi.org/10.1007/s10725-015-0083-5>