

# Eksistensi kacang hijau sebagai organisme model dalam mempelajari pertumbuhan tanaman

**Andri Ani Purwaning Rahayu, Febi Fitria Nur Aini, Hendry Sulistyanto, Muswiatul Jannah**

*Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Malang*



## Penulis koresponden

Muswiatul Jannah,  
Pendidikan Biologi, FKIP  
Universitas Muhammadiyah  
Malang

Email: muswiatulj@gmail.com

## Kata kunci:

Kacang hijau  
Pembelajaran biologi  
Penelitian biologi  
Organisme model

## ABSTRAK

Kacang hijau merupakan salah satu tanaman yang sering digunakan sebagai model dalam mempelajari berbagai macam konsep biologi di sekolah. Pada penelitian ini, ulasan penggunaan kacang hijau dan contoh pemanfaatan kacang hijau dalam mempelajari pertumbuhan tanaman dikaji. Keberadaan glukosa dalam air siraman diposisikan sebagai variabel bebas dan tiga parameter pertumbuhan tanaman diposisikan sebagai variabel terikat pada contoh pemanfaatan tersebut. Berdasarkan rangkuman uji hipotesis dengan menggunakan uji independent samples t test, dapat diketahui bahwa pemberian glukosa pada penyiraman kacang hijau memberikan pengaruh pada pertambahan tinggi tanaman [ $t$  hitung (7,76) >  $t$  tabel (2,15)] dan panjang akar [ $t$  hitung (5,67) >  $t$  tabel (2,15)], namun tidak memberikan pengaruh pada jumlah daun [ $t$  hitung (1,29) <  $t$  tabel (2,145)]. Dari studi ini, dapat diperoleh kesimpulan bahwa kacang hijau dapat dengan mudah digunakan dalam mempelajari konsep pertumbuhan tanaman. Penyediaan alat dan bahan serta tempat percobaan juga mudah untuk diperoleh.

*Copyright © 2018 Universitas Muhammadiyah Malang*

## PENDAHULUAN

Biologi merupakan cabang sains yang mempelajari berbagai fenomena yang berkaitan dengan makhluk hidup (Reece et al., 2011). Berbagai fenomena tersebut meliputi fenomena-fenomena yang berkaitan dengan kondisi lingkungan (Mehltreter, Walker, & Sharpe, 2010; Reece et al., 2011), pewarisan sifat (Klug, Cummings, Spencer, & Palladino, 2012; Lewin, 2008; Snustad & Simmons, 2012), pemanfaatan jasa organisme (Movahedzadeh, Patwell, Rieker, & Gonzalez, 2012; Reece et al., 2011), pertumbuhan dan perkembangan (Hopkins & Huner, 2009), hingga

kesehatan (Jeibmann & Paulus, 2009; Požgajová, Androvič, & Trakovická, 2015). Berbagai data yang diperoleh dari pengamatan di berbagai fenomena tersebut kemudian dikumpulkan dan dikemas menjadi berbagai konsep-konsep yang mendasari cabang-cabang biologi.

Dalam mempelajari berbagai fenomena biologi, para peneliti sering kali memanfaatkan keberadaan organisme model. Organisme model merupakan spesies non manusia yang umum digunakan sebagai subjek penelitian dalam memahami berbagai fenomena biologi (Klug et al., 2012; Snustad & Simmons, 2012). Melalui

mempelajari organisme model, peneliti mampu memprediksi fenomena-fenomena dan kondisi-kondisi yang terjadi di organisme lainnya (Govind, 2011). Keberadaan organisme model juga dianggap sebagai komponen esensial dalam mempelajari berbagai proses biologi yang spesifik (Edison et al., 2016).

Berbagai organisme model telah dikembangkan untuk mempelajari berbagai fenomena biologi. Dari berbagai organisme model tersebut, terdapat beberapa organisme yang sudah digunakan sejak berpuluh tahun yang lalu hingga sekarang. Beberapa organisme tersebut, antara lain lalat buah untuk mempelajari pewarisan sifat (Klug et al., 2012; Snustad & Simmons, 2012), *Arabidopsis thaliana* yang turut mempunyai manfaat yang hampir serupa dengan lalat buah (Koornneef & Meinke, 2010), ikan zebra untuk mempelajari tingkah laku genetik (Norton & Bally-Cuif, 2010) dan kesehatan (Sarvaiya, Sadariya, Rana, & Thaker, 2014). Selain itu, beberapa mamalia juga digunakan sebagai organisme model di penelitian biologi, dari tikus (Klug et al., 2012; Snustad & Simmons, 2012) hingga lemur *Microcebus spp.* (Ezran et al., 2017).

Selain berperan besar dalam perkembangan biologi, berbagai studi juga merekomendasikan pemanfaatan organisme model dalam membantu siswa mempelajari biologi di sekolah menengah maupun perguruan tinggi. Beberapa studi merekomendasikan penggunaan organisme model dalam mempelajari konsep biologi, baik di tingkat sekolah menengah (Fauzi & Corebima, 2016a, 2016c, 2016b), maupun di tingkat perguruan tinggi (Fauzi, Corebima, & Zubaidah, 2016). Alasannya, biologi dianggap sebagai salah satu cabang sains yang banyak memiliki konsep sulit (Buah & Akuffo, 2017; Johnstone, 1991). Dengan memanfaatkan organisme model untuk mendesain pembelajaran inkuiri, diharapkan siswa akan lebih mudah memahami konsep-konsep yang ada di dalam cabang sains ini.

Berkaitan dengan pemanfaatan organisme dalam pembelajaran biologi,

kacang hijau (*Vigna radiata L.*) merupakan organisme yang sudah tidak asing dalam konteks tersebut. Tanaman ini termasuk tanaman kacang-kacangan yang mudah ditemukan di Indonesia. Selain mudah ditemukan, tanaman ini mudah ditumbuhkan dan dikecambahkan. Dengan diinduksi melalui perendaman ke dalam air, biji kacang hijau sudah terinduksi untuk melakukan pemecahan dormansi dan memulai germinasinya. Lebih lanjut, laju pertumbuhan kacang hijau juga termasuk cepat.

Selain mudah ditanam dan mudah didapatkan, laju pertumbuhan kacang hijau juga mudah diubah-ubah dengan memodifikasi kondisi lingkungan tempat pertumbuhan tanaman ini. Kondisi lingkungan tersebut, antara lain keberadaan cahaya, media tempat tumbuh, hingga nutrisi yang didapatkan.

Bila memperhatikan berbagai karakteristik yang dimiliki, kacang hijau memenuhi berbagai kriteria dan persyaratan organisme model. Karakteristik dari organisme model sendiri, antara lain memiliki siklus hidup yang pendek, mudah dikulturkan, mudah dalam perawatan, dan dapat memberikan respon berbeda ketika diberi perlakuan tertentu (Fauzi & Corebima, 2016b; Klug et al., 2012; Snustad & Simmons, 2012).

Pada studi ini, pemanfaatan kacang hijau sebagai organisme model yang dapat memperlihatkan perbedaan laju pertumbuhan akibat perlakuan tertentu dikaji. Perlakuan tersebut adalah penyiraman air gula dan parameter yang diamati adalah pertumbuhan dari tanaman ini.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada kacang hijau adalah pemenuhan air (Hopkins & Huner, 2009). Selain kebutuhan air, tanaman juga memerlukan kebutuhan dari sumber lain. Tanaman membutuhkan unsur makro dan mikro sebagai sumber kebutuhan mineral lainnya selain air. Maka dari itu, pada penelitian ini dilakukan pemberian air dengan bahan campuran berbeda, yaitu dengan

menggunakan campuran air dan glukosa untuk perlakuan dan air biasa sebagai kontrol.

Harapan dari penelitian ini, pada pemberian jenis air yang berbeda akan menghasilkan pertumbuhan yang berbeda pula. Selain itu, tanaman yang disiram menggunakan glukosa akan lebih cepat tumbuh. Gula secara kimiawi yaitu senyawa karbohidrat termasuk dalam golongan monosakarida dan disakarida. Adapun kandungan dalam gula yaitu berupa unsur-unsur karbon (C), Hidrogen (H), dan oksigen (O). Zat ini merupakan salah satu zat utama yang berperan sebagai energi mayoritas organisme yang ada di Bumi.

Dalam perkembangannya, kacang hijau turut membutuhkan energi untuk menumbuhkan akar, batang, dan daunnya agar menjadi organ yang lebih panjang dan lebih besar (Hopkins & Huner, 2009; Miransari & Smith, 2014). Biasanya, pemanfaatan kacang hijau sebagai subjek amatan pada topik pertumbuhan dan perkembangan hanya terbatas pada parameter tinggi tanaman/panjang batang dari tanaman ini. Namun, pengukuran pada parameter lain seperti panjang akar dan jumlah daun masih sulit ditemukan. Oleh karena itu, pada penelitian ini, kedua parameter tersebut turut dikaji, selain mengkaji parameter panjang batang. Hasil studi ini diharapkan mampu memberikan gambaran apakah parameter-parameter yang diteliti pada studi ini dapat digunakan sebagai dasar penentuan pengaruh faktor eksternal terhadap pertumbuhan tanaman yang dilakukan di pembelajaran sains SMP maupun biologi SMA.

## **METODE**

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Mei 2018 di Jl tirta Utomo Gg 5 No 52 Dusun Rambakan Desa Landungsari Kecamatan Dau Kabupaten Malang Jawa Timur.

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah yang pertama yaitu polybeg digunakan untuk pengisian tanah yang digunakan sebagai media

tanam tanaman kacang hijau dan yang kedua yakni alat tulis yang digunakan untuk mencatat hasil penelitian, kemudian yang ketiga yakni gelas ukur yang berfungsi untuk mengukur banyaknya air saat digunakan untuk menyiram tanaman. dan yang keempat penggaris 30 cm yang digunakan untuk mengukur panjang tanaman, akar dan juga lebar daun. Bahan yang digunakan dalam percobaan ini yang pertama adalah tanah dimana tanah digunakan sebagai tempat tumbuh bibit tanaman kacang hijau. dan yang kedua adalah biji kacang hijau yang digunakan sebagai bibit dalam percobaan yang akan dilihat perkembangan dan pertumbuhan dengan perlakuan pemberian glukosa yang ketiga adalah air dan glukosa (larutan gula dan air dengan perbandingan yang sama) yang akan digunakan sebagai bahan penyiraman tanaman kacang hijau.

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang terdiri atas 2 perlakuan dan 20 Pengulangan. Variabel bebas penelitian ini adalah jenis air (air kontrol dan air gula), sedangkan variabel terikatnya adalah pertumbuhan tanaman kacang hijau. Terdapat tiga parameter yang digunakan dalam menentukan pertumbuhan tanaman kacang hijau, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan panjang akar.

Prosedur pertaman dalam melakukan penelitian ini adalah mempersiapkan media tanaman. Media tanam yang akan digunakan yaitu tanah dan media air untuk perlakuan. Agar tidak terjadi perbedaan perlakuan yang diberikan, maka media tanam dalam polybag ditimbang dengan berat yang sama.

Penanaman benih kacang hijau dilakukan setelah benih direndam, kemudian benih kacang hijau ditanam pada polybag yang sudah diisi tanah sebanyak 5 benih/polybag. Untuk pemeliharaan hasil pertumbuhan yang baik harus dilakukan pemeliharaan secara intensif. Dengan pemeliharaan dan penyiraman polybag dengan media air dan glukosa selama 3 hari sekali.

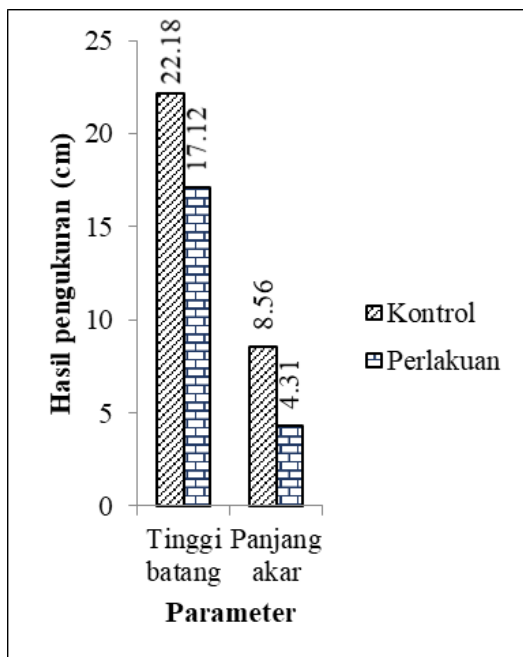
Data hasil penelitian kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan. Setiap parameter dianalisis secara terpisah, sehingga terdapat empat kali pengujian, yaitu uji t pada parameter tinggi tanaman, parameter jumlah daun, parameter lebar daun, dan parameter panjang akar. Tingkat signifikansi yang digunakan pada analisis data dalam studi ini adalah sebesar 5%

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dari pengaruh pemberian air gula terhadap tinggi batang dan panjang akar tanaman kacang hijau disajikan di grafik pada Gambar 1, sedangkan hasil perhitungan jumlah daun disajikan di Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil perbandingan rerata jumlah daun

Parameter	Kontrol	Perlakuan
Jumlah daun	5,37	4,25



**Gambar 1.** Hasil perbandingan pertumbuhan akar, batang dan jumlah daun

**Tabel 2.** Rangkuman Hasil Uji Hipotesis

Variabel	t hitung	t tabel
Tinggi batang	7,76	2,145
Jumlah daun	1,290	2,145
Panjang akar	5,67	2,145

Berdasarkan rangkuman uji hipotesis dengan menggunakan uji t tidak berpasangan pada tinggi batang

diperoleh t hitung  $-7,76 < t$  tabel (2,145). Dengan demikian  $H_0$  diterima, sedangkan hipotesis penelitian yang berbunyi “ada pengaruh pemberian glukosa terhadap tinggi batang tanaman kacang hijau di tolak. Hal ini dikarenakan tidak terdapat perbedaan dari hasil data yang diperoleh setelah melalui uji statistik. Faktor yang mempengaruhi kemungkinan dari faktor lain.

Berdasarkan rangkuman uji hipotesis dengan menggunakan uji t tidak berpasangan pada jumlah daun diperoleh t hitung  $(1,290) < t$  tabel (2,145). Dengan demikian  $H_0$  diterima, sedangkan hipotesis penelitian yang berbunyi “ada pengaruh pemberian glukosa terhadap jumlah daun tanaman kacang hijau di tolak.

Berdasarkan rangkuman uji hipotesis dengan menggunakan uji t tidak berpasangan pada panjang akar diperoleh t hitung  $(5,67) > t$  tabel (2,145). Dengan demikian  $H_0$  ditolak, sedangkan hipotesis penelitian yang berbunyi “ada pengaruh pemberian glukosa terhadap panjang akar tanaman kacang hijau di terima. Hasil ini dipengaruhi oleh perkembangan rhizobium pada akar di dalam media tanam. Hal ini juga dapat dipengaruhi intensitas cahaya yang memungkinkan kelembaban tanah berkurang pertumbuhan atau perkembangan mikroba.

## KESIMPULAN

Penggunaan organisme model dalam mempelajari berbagai fenomena biologi sering digunakan. Pemanfaatan organisme model juga direkomendasikan dilakukan pada pembelajaran biologi. Salah satu organisme yang sering dimanfaatkan dalam pembelajaran biologi adalah kacang hijau. Dari studi ini, dapat diketahui bahwa pemberian air gula mampu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan batang dan akar kacang hijau. Di sisi lain, perlakuan ini tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun.

Melalui penelitian ini, diketahui bahwa kacang hijau mampu memberikan hasil yang signifikan ketika perlakuan yang diberikan kepada tanaman ini berbeda. Hasil signifikan tersebut tidak hanya pada tinggi tanaman, melainkan juga panjang akar. Oleh karena itu, dalam pemanfaatannya di pembelajaran, parameter pertumbuhan yang diamati oleh siswa sebaiknya tidak terbatas pada tinggi tanaman saja, melainkan juga panjang akar tanaman ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Buah, E., & Akuffo, A. F. (2017). The Science Topics Perceived Difficult by Junior High School Students at Techiman North District : Effects on the teaching and learning of Science . *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*, 3(1), 503–509.
- Edison, A. S., Hall, R. D., Junot, C., Karp, P. D., Kurland, I. J., Mistrik, R., ... Viant, M. R. (2016). The time is right to focus on model organism metabolomes. *Metabolites*, 6(8), 1–7.  
<https://doi.org/10.3390/metabo6010008>
- Ezran, C., Karanewsky, C. J., Pendleton, J. L., Sholtz, A., Krasnow, M. R., Willick, J., ... Krasnow, M. A. (2017). The mouse lemur, a genetic model organism for primate biology, behavior, and health. *Genetics*, 206, 651–664.  
<https://doi.org/10.1534/genetics.116.199448>
- Fauzi, A., & Corebima, A. D. (2016a). Fenomena gagal berpisah, epistasis, dan nisbah kelamin pada *Drosophila melanogaster*. In *Seminar Nasional Biologi 2016* (pp. 283–288). Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Fauzi, A., & Corebima, A. D. (2016b). Pemanfaatan *Drosophila melanogaster* sebagai organisme model dalam mempelajari Hukum Pewarisan Mendel. In *Seminar Nasional Biologi 2016* (pp. 372–377). Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Fauzi, A., & Corebima, A. D. (2016c). Pemanfaatan *Drosophila melanogaster* sebagai organisme model dalam mengungkap berbagai fenomena penyimpangan rasio Mendel. In *Seminar Nasional Biologi 2016* (pp. 278–282). Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Fauzi, A., Corebima, A. D., & Zubaidah, S. (2016). The utilization of ferns as a model organism for studying natural polyploidization concept in genetics course. In *International Conference on Education* (pp. 51–58). Malang: Universitas Negeri Malang. Retrieved from <http://pasca.um.ac.id/conferences/index.php/ice/article/download/11/8>
- Govind, P. (2011). Model organisms used in molecular biology or medical research. *International Research Journal of Pharmacy*, 2(211), 62–65. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/c116/adf3a92ca28428bf8eec8cbeed15893f6af7.pdf>
- Hopkins, W. G., & Huner, N. P. A. (2009). *Introduction to plant physiology*. Danvers: John Wiley & Sons, Inc.
- Jeibmann, A., & Paulus, W. (2009). *Drosophila melanogaster* as a model organism of brain diseases. *International Journal of Molecular Sciences*, 10(2), 407–440.  
<https://doi.org/10.3390/ijms10020407>
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 75–83.
- Klug, W. S., Cummings, M. R., Spencer, C. A., & Palladino, M. A. (2012). *Concepts of Genetics* (10th ed.). San Francisco: Benjamin Cummings.
- Koornneef, M., & Meinke, D. (2010). The development of *Arabidopsis* as a model plant. *Plant Journal*, 61(6), 909–921.

- <https://doi.org/10.1111/j.1365-313X.2009.04086.x>
- Lewin, B. (2008). *Genes IX*. Sudbury: Jones and Bartlett Publishers.
- Mehlreter, K., Walker, L. R., & Sharpe, J. M. (2010). *Fern ecology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Miransari, M., & Smith, D. L. (2014). Plant hormones and seed germination. *Environmental and Experimental Botany*, 99, 110–121. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2013.11.005>
- Movahedzadeh, F., Patwell, R., Rieker, J. E., & Gonzalez, T. (2012). Project-based learning to promote effective learning in biotechnology courses. *Education Research International*, 2012, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2012/536024>
- Norton, W., & Bally-Cuif, L. (2010). Adult zebrafish as a model organism for behavioural genetics. *BMC Neuroscience*, 11. <https://doi.org/10.1186/1471-2202-11-90>
- Požgajová, M., Androvič, P., & Trakovická, A. (2015). Schizosaccharomyces pombe as a model organism for studies of chromosome segregation. *Acta Fytotechn. Zootechn*, 18(2), 49–52. <https://doi.org/10.15414/afz.2015.18.02.49>
- Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2011). *Campbell Biology, Ninth Edition*. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings.
- Sarvaiya, V. N., Sadariya, K. A., Rana, M. P., & Thaker, A. M. (2014). Zebrafish as model organism for drug discovery and toxicity testing: A review. *Veterinary Clinical Science*, 2(3), 31–38. Retrieved from [http://www.jakraya.com/journal/pdf/4-vcsArticle\\_1.pdf](http://www.jakraya.com/journal/pdf/4-vcsArticle_1.pdf)
- Snustad, D. P., & Simmons, M. J. (2012). *Genetics*. New Jersey: Wiley.