

Respon pertumbuhan dan produksi benih kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) pada aplikasi Pupuk kandang kambing dan giberelin

Growth and seed production response of cosmos caudatus to application of sheep manure and gibberellin

Diska Olivia Putri¹, Maria Azizah^{1*}, Ismail Saleh²

¹ Program Studi Teknik Produksi Benih, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember Jl. Mastrip PO box 164 Jember, Jawa Timur

² Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Swadaya Gunung Jati, Jln. Pemuda No. 32 Cirebon, Jawa Barat, Indonesia 45132

* maria_azizah@polije.ac.id

ABSTRAK

Kenikir (*Cosmos caudatus*) merupakan sayuran indigenous yang berpotensi untuk dikembangkan. Permasalahan utama sayuran indigenous adalah ketersediaan benih bermutu masih belum terpenuhi dan kualitasnya belum terstandar. Produksi benih dapat dioptimalkan dengan budidaya tanaman dengan penggunaan pupuk kandang yang berperan meningkatkan sifat fisik tanah dan giberelin untuk meningkatkan pembungaan dan produksi benih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk kandang dan konsentrasi giberelin terhadap produksi benih *Cosmos caudatus*. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2022 hingga Maret 2023 di Desa Tegalwaru, Mayang, Jember. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok faktorial. Faktor pertama yaitu dosis pupuk kandang yang terdiri dari 10 ton/ha (P1), 15 ton/ha (P2), 20 ton/ha (P3). Faktor kedua yaitu konsentrasi giberelin yang terdiri dari 20 ppm (G1), 30 ppm (G2), 40 ppm (G3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk kandang 20 ton/ha paling baik pada diameter batang (2,04 cm). Perlakuan konsentrasi giberelin 40 mg/l memberikan respon nyata pada parameter tinggi tanaman (204,28 cm), diameter batang (20,02 cm), dan jumlah bunga (70 bunga). Perlakuan yang diberikan belum menunjukkan pengaruh pada produksi benih dan bobot 1000 butir benih yang dihasilkan.

Kata kunci — *cosmos caudatus*, pertumbuhan tanaman, produksi benih, sayuran indigenous

ABSTRACT

Kenikir (*Cosmos caudatus*) is an indigenous vegetable that has the potential to be developed. The main problem with indigenous vegetables is that the availability of quality seeds is still not met and the quality is not yet standardized. Seed production can be optimized by cultivating plants using manure which plays a role in improving soil physic and gibberellins to increase flowering and seed production. This research aims to determine the effect of manure dosage and gibberellin concentration on *Cosmos caudatus* seed production. The research was carried out from September 2022 to March 2023 in Tegalwaru Village, Mayang, Jember. The method used was a factorial randomized block design. The first factor is the dose of manure which consists of 10 tons/ha (P1), 15 tons/ha (P2), 20 tons/ha (P3). The second factor is the gibberellin concentration which consists of 20 ppm (G1), 30 ppm (G2), 40 ppm (G3). The results showed that the manure dose of 20 tonnes/ha was best for stem diameter (2.04 cm). Treatment with a gibberellin concentration of 40 mg/l gave a real response to the parameters of plant height (204.28 cm), stem diameter (20.02 cm), and number of flowers (70 flowers). The treatment given did not show any effect on seed production and the weight of the 1000 seeds produced.

Keywords — *cosmos caudatus*, indigenous vegetable, plant growth, seed production

 OPEN ACCESS

© 2024. Diska Olivia Putri, Maria Azizah, Ismail Saleh



Creative Commons
Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Cosmos caudatus yang dikenal dengan nama kenikir merupakan salah satu spesies kenikir yang dimanfaatkan sebagai sayuran. Kenikir adalah salah satu sayuran yang kurang umum namun memiliki potensi untuk tumbuh dan bernilai ekonomis [1]. Walaupun kenikir adalah salah satu sayuran asli Jawa Barat yang paling populer, benih kenikir juga merupakan salah satu benih sayuran yang sulit dibeli di toko-toko [2]. Meskipun kenikir biasanya ditanam sebagai tanaman perbatasan di Jawa Barat dan bukan sebagai tanaman utama, kenikir biasanya dimakan mentah atau direbus sebagai lalapan [3]. Masyarakat biasanya mengonsumsi daun kenikir sebagai lalapan, perangsang rasa lapar, terapi maag, dan penguat tulang [4]. Di Malaysia dan Indonesia, penggunaan tanaman kenikir, khususnya sebagai sayuran, relatif baru [5]. Selain itu ekstrak daun kenikir memiliki kemampuan untuk membasmi berbagai jamur dan bakteri patogen [4].

Benih tanaman kenikir belum tersedia secara luas. Untuk mendapatkan benih yang berkualitas tinggi, produktivitas tanaman kenikir harus ditingkatkan. Jika menggunakan cara budidaya yang tepat, tanaman kenikir akan menghasilkan produksi dan kualitas yang baik. Salah satunya adalah aplikasi pupuk kandang. Pemberian pupuk kandang dapat memperkaya tanah dengan unsur hara, membentuk humus, meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme, dan memperbaiki struktur tanah terutama pada produksi benih sayuran [6][7].

ZPT giberelin dibutuhkan tanaman untuk memacu pertumbuhan dan membantu pembungaan. Ketika ZPT giberelin diberikan pada tanaman, tanaman akan bereaksi dengan terus tumbuh lebih cepat. Pupuk kandang adalah pupuk yang telah melalui proses fermentasi dan siap digunakan. Hasil terbaik untuk produksi tumpang sari bawang daun dan wortel diperoleh dari penggunaan pupuk kandang kambing dengan takaran 15 ton per hektar [8]. Giberelin memiliki kekuatan untuk mempengaruhi karakteristik genetik dan fungsi fisiologis pada tanaman, termasuk pembungaan, partenokarpi, dan mobilisasi karbohidrat selama perkecambahan [9]. Pupuk kandang merupakan pupuk dasar yang diberikan ke tanah yang

berperan dalam peningkatan sifat fisik tanah. Sifat fisik tanah yang baik dapat berperan dalam peningkatan penyerapan pupuk NPK yang diberikan pada tanaman. Aplikasi pupuk kandang dan giberelin meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam merah (tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun), serta produksi tanaman (berat basah dan berat kering [10]. Dalam rangka meningkatkan produksi tanaman kenikir dan penyediaan benih untuk perbanyak tanaman kenikir maka diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pupuk kandang dan ZPT giberelin terhadap tanaman kenikir.

2. Metodologi

Penelitian dilaksanakan pada September 2022 hingga Maret 2023 di Dusun Sumber Pinang, Tegalwatu, Mayang, Jember. Alat yang digunakan timbangan analitik, meteran, wadah semai, cangkul, gelas ukur, penggaris, jangka sorong, gunting, sprayer, gembor. Bahan yang digunakan yaitu, benih kenikir, sekam, aquadest, media persemaian, pupuk kandang kambing, giberelin, pupuk NPK 16-16-16.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu dosis pupuk kandang yang terdiri dari 10 ton/ha, 15 ton/ha, dan 20 ton/ha. Faktor kedua yaitu konsentrasi giberelin yang terdiri dari 20 ppm, 30 ppm, dan 40 ppm. Data penelitian dianalisis menggunakan Anova, apabila menunjukkan berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%.

Persiapan tanam yang dilakukan adalah persemaian dan pengolahan lahan. Persemaian dilakukan sebelum dilakukan pengolahan lahan. Benih disemai pada media persemaian yang terdiri dari campuran tanah, arang sekam dan kompos. Sebelum disemai benih direndam menggunakan air hangat selama 2 jam lalu dilakukan pemeraman selama 2 jam. Selanjutnya benih ditabur pada baki plastik yang berisi media persemaian. Wadah persemaian diletakkan di tempat yang cukup sinar matahari dan disungkup dengan plastik agar terlindung dari air hujan. Persemaian dilakukan sampai bibit siap tanam. Selama menunggu pertumbuhan bibit di persemaian, dilakukan kegiatan pengolahan lahan. Lahan diolah menggunakan bajak rotary



sampai gembur. Selanjutnya dilakukan pembuatan petakan dan saluran air menggunakan cangkul. Lahan yang telah dibuat petakan penelitian diaplikasikan pupuk kandang kambing sesuai dengan perlakuan yaitu 10 ton/ha, 15 ton/ha, dan 20 ton/ha.

Kegiatan penanaman dilakukan saat bibit siap tanam dengan kriteria bibit telah memiliki 3 daun yang membuka sempurna. Jarak tanam yang digunakan adalah 40cm x 30 cm kegiatan pemeliharaan meliputi penyulaman, pengairan, penyiangan, pemberian giberelin sesuai taraf perlakuan pada 35 HST, pemupukan, panen dan pasca panen. Variabel pengamatan meliputi tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), jumlah bunga per tanaman (bunga), produksi benih per hektar (kg/ha), dan berat 1000 butir benih (gram).

3. Pembahasan

Mendeskripsikan Hasil penelitian pengamatan yang telah dilakukan dianalisis menggunakan Anova. Data yang menunjukkan hasil berbeda nyata dilakukan pengujian lanjut menggunakan DMRT pada taraf 5%. Perhitungan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada parameter pengamatan diameter batang. Perlakuan aplikasi giberelin memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada parameter pengamatan tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah bunga per tanaman.

Tabel 1. Pengaruh Giberelin pada Tinggi Tanaman

Konsentrasi Giberelin	Tinggi Tanaman (cm)
20 ppm	189,73 a
30 ppm	196,38 b
40 ppm	204,28 c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa aplikasi giberelin pada konsentrasi 40 mg/l memberikan hasil yang paling optimal pada tinggi tanaman dengan hasil rerata 204,28 cm. Hasil ini menunjukkan aplikasi kenikir dapat memacu

pertumbuhan tanaman sehingga tumbuh sangat tinggi. Salah satu kriteria yang digunakan untuk menilai pertumbuhan vegetatif tanaman adalah tinggi tanaman. Hormon giberelin memiliki kemampuan untuk meningkatkan produksi RNA atau enzim selama pembelahan sel pada lokasi meristematik (seperti segmen batang), selain berdampak pada pertumbuhan batang. Giberelin juga dapat mempercepat konversi sukrosa, fruktan, dan pati menjadi molekul glukosa dan fruktosa. Gula heksosa menjadi bahan bakar respirasi, yang berkontribusi pada perkembangan sel dan menurunkan potensial air, menyebabkan air masuk ke dalam sel lebih cepat dan melonggarkannya [11]. Giberelin merupakan zat pengatur tumbuh yang merangsang perpanjangan ruas batang, terlibat dalam permulaan pertumbuhan buah setelah penyerbukan (terutama jika auksin tidak berperan secara optimal), dan memperbesar ukuran daun pada beberapa spesies tanaman. Giberelin juga menyebabkan pembelahan sel dan pembesaran sel sebagai respon pada tanaman [12]. Tinggi tanaman yang dihasilkan pada penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi giberelin yang digunakan terlalu tinggi sehingga menunjukkan respon tinggi tanaman yang terlalu tinggi. Konsentrasi yang diberikan kurang efektif karena dapat menyulitkan dalam pemanenan benih.

Tabel 2. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang terhadap Diameter Batang

Dosis Pupuk Kandang	Diameter Batang (cm)
10 ton/ha	1,81 a
15 ton/ha	1,92 ab
20 ton/ha	2,04 b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Hasil penelitian pada Tabel 2 Menunjukkan bahwa dosis pupuk kandang 20 ton/ha memberikan hasil yang paling optimal dengan hasil rerata diameter batang 2,04 cm. Namun perlakuan dosis pupuk kandang 20 ton/ha berbeda tidak nyata dengan dosis pupuk kandang 15 ton/ha. Penggunaan kotoran kambing, yang dihasilkan dari fermentasi kotoran kambing, merupakan salah satu alternatif untuk



memperbaiki struktur tanah. Pupuk kandang mengandung unsur hara yang cukup lengkap yaitu 0,60% nitrogen, 0,15% fosfor, dan 0,45% kalium [13]. Penggunaan dosis yang tepat merupakan salah satu bagian dari pemupukan yang berdampak pada tanaman. Jumlah pupuk yang sesuai dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, atau dosis yang tepat (optimal). Semakin baik pertumbuhan tanaman, maka akan semakin meningkatkan hasil panen seiring dengan meningkatnya dosis pupuk. Mekanisme fisiologis dalam jaringan tanaman akan berfungsi dengan baik, sehingga menghasilkan tingkat fotosintesis yang lebih tinggi secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman dapat memanfaatkan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang ada dalam pupuk kandang semaksimal mungkin [14].

Tabel 3. Pengaruh Giberelin terhadap Diameter Batang

Konsentrasi Giberelin	Diameter Batang (cm)
20 mg/l	1,84 a
30 mg/l	1,94 ab
40 mg/l	2,02 b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 3 Menunjukkan konsentrasi ZPT 40 mg/l memberikan hasil yang paling optimal dengan hasil rerata 2,02 cm. Namun perlakuan konsentrasi ZPT giberelin 40 mg/l berbeda tidak nyata dengan konsentrasi ZPT giberelin 30 mg/l. Giberelin mendukung aktivitas kambium dan pemanjangan sel [15]. Giberelin dapat membantu tanaman tumbuh hingga mencapai tinggi maksimal dengan cara mendorong pertumbuhan batang dan meningkatkan pembesaran dan perbanyak sel. Diameter batang tanaman kenikir akan bertambah seiring dengan pertambahan tinggi tanaman. Karena setiap sel akan berkembang seiring dengan bertambahnya jumlah sel, maka proliferasi sel batang akan semakin cepat. Laju fotosintesis pada tanaman dapat ditingkatkan jika proliferasi sel pada jaringan tanaman berada pada kondisi terbaiknya [16]. Hal ini konsisten dengan temuan [17], yang menyatakan bahwa giberelin

akan menyebabkan tanaman memproduksi lebih banyak hormon auksin. Penurunan tingkat inaktivasi pada tanaman dan peningkatan produksi auksin adalah indikator dari perubahan ini.

Tabel 4. Pengaruh Giberelin terhadap Jumlah Bunga per Tanaman

Konsentrasi Giberelin	Jumlah Bunga per Tanaman (bunga)
20 mg/l	63,00 a
30 mg/l	67,11 b
40 mg/l	70,00 b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 4 konsentrasi ZPT 40 mg/l memberikan hasil tertinggi pada jumlah bunga per tanaman yaitu dengan rerata 70,00 bunga. Namun konsentrasi ZPT giberelin 40 mg/l berbeda tidak nyata dengan konsentrasi ZPT giberelin 30 mg/l. Giberelin mengandung Gibberella Fujikuroi, yang secara bersamaan dapat meningkatkan pertumbuhan bunga. Misalnya, hormon giberelin berfungsi sebagai perangsang tanaman. Perkembangan dan pembungaan tanaman cabai dapat dipercepat oleh hormon giberelin [18].

Aplikasi pemberian pupuk kandang DNA ZPT giberelin memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada produksi benih per hektar. Hal ini menandakan bahwa penggunaan dosis pupuk kandang dan konsentrasi ZPT giberelin dengan taraf yang paling rendah hasilnya sama dengan penggunaan taraf yang paling tinggi, sehingga dapat menurunkan biaya produksi dan lebih efisien yaitu dengan dosis pupuk kandang 10 ton/ha dan konsentrasi ZPT giberelin 20 mg/l. Pemberian pupuk kandang akan menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman kenikir. Pentingnya unsur fosfor, yang juga terdapat pada kotoran kambing, pada hasil biji per hektar tidak dapat dipisahkan dari perannya. Faktor penting yang mempengaruhi produksi biji adalah jumlah biji yang dihasilkan pada setiap buah yang dipanen, produksi biji per hektar berkorelasi dengan berat biji per tanaman dan jumlah biji per bunga yang dihasilkan tanaman kenikir.

Pemupukan terutama Fosfor dapat meningkatkan pertumbuhan akar, bunga, buah, dan biji [19].

Penyemprotan giberelin pada tanaman akan membantu proses pertumbuhan [20]. Asam giberelat dapat meningkatkan aktivitas kambium dan membantu perkembangan xilem, sehingga aktivitas pertumbuhan menjadi cepat dan efisien. Asam giberelat diberikan pada tanaman jagung dengan tujuan untuk memacu pertumbuhan, mempercepat pertumbuhan, dan mempercepat pembentukan bunga [21]. Fungsi utama giberelin dalam terapi ini adalah untuk meningkatkan produksi bunga saat tanaman dalam fase generatif. Giberelin juga dapat meningkatkan kadar auksin pada tanaman yang diperlukan untuk diferensiasi sel dan perkembangan organ tanaman [22]. Tanaman yang lebih tinggi memiliki lebih banyak daun, yang berarti mereka memiliki lebih banyak organ penghasil fotosintesis, maka tanaman yang lebih tinggi berdampak pada proses fotosintesis pada tanaman. Mengingat bahwa daun adalah organ fotosintesis yang dapat menghasilkan karbohidrat yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan. Semakin banyak daun yang dimiliki suatu organisme, maka semakin banyak pula cahaya, CO₂, dan gas-gas lain yang dihasilkan [23]. Peningkatan fotosintesis akan meningkatkan jumlah karbohidrat yang dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Akibatnya, hal ini akan berdampak pada hasil produksi benih per hektar yang dihasilkan.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang dan ZPT giberelin memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap berat 1000 butir benih yang dihasilkan. Hal ini mengindikasikan bahwa aplikasi pupuk kandang dan konsentrasi giberelin yang terendah memberikan hasil yang sama dengan pupuk kandang dan giberelin tertinggi. Hal ini akan mempengaruhi terhadap efisiensi penggunaan pupuk kandang dan ZPT giberelin sehingga menekan biaya produksi benih kenikir. Peran bahan organik dapat dibedakan menjadi fungsi fisik yang dapat membantu pembentukan struktur tanah dan kandungan air yang baik, fungsi kimia yang menyumbang sifat aktif koloid tanah, fungsi hara yang menyumbang sumber unsur hara terutama nitrogen, fosfor, dan belerang untuk

pertumbuhan tanaman, dan fungsi nutrisi yang menyumbang sumber unsur hara [24]. Keseluruhan metabolisme dalam jaringan tanaman akan terpengaruh ketika kualitas fisik, kimia, dan biologi tanah berada dalam kondisi ideal dan dikombinasikan dengan unsur hara yang cukup melimpah sehingga sesuai dengan kebutuhan nutrisi tanaman. Hasil fotosintesis yang lebih tinggi akan berdampak pada jumlah biji yang dihasilkan oleh setiap bunga. Ketersediaan dan keseimbangan unsur kalium, fosfor, dan nitrogen di dalam tanah merupakan komponen penting dalam menentukan seberapa baik tanaman dapat tumbuh dan berproduksi.

Laju fotosintesis yang salah satunya diatur oleh peningkatan kandungan klorofil pada daun akibat pemberian giberelin merupakan faktor lain yang mempengaruhi tingginya bobot 1000 butir yang dihasilkan. Ukuran buah dapat bertambah besar dengan meningkatkan pembelahan dan pembesaran sel dengan bantuan giberelin [25]. Selain itu, biji yang bernas akan lebih banyak karena beratnya lebih besar daripada biji yang kurang bernas [26]. Kemampuan giberelin dalam mendorong pembentukan buah merupakan langkah awal dalam mengontrol perkembangan buah. Aplikasi giberelin akan dapat menyebabkan sel memperbesar ukuran buah. Aplikasi giberelin meningkatkan aktivitas metabolisme dan mempercepat fotosintesis, yang meningkatkan jumlah karbohidrat yang diproduksi yang digunakan untuk pertumbuhan buah.

4. Kesimpulan

Dosis pupuk kandang 20 ton/ha paling baik pada diameter batang (2,04 cm). Perlakuan konsentrasi giberelin 40 mg/l memberikan respon nyata pada parameter tinggi tanaman (204,28 cm), diameter batang (20,02 cm), dan jumlah bunga (70 bunga). Perlakuan yang diberikan belum menunjukkan pengaruh pada produksi benih dan bobot 1000 butir benih yang dihasilkan.

Daftar Pustaka

- [1] A. T. Widyawati and T. Zulchi, "Efforts to develop the potential of minor vegetables," in *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 2019, vol. 5, no. 1, pp. 117–122.



- [2] W. Nahraeni, A. Rahayu, and A. Yusdiarti, "Preferensi konsumen terhadap sayuran indijenes," *J. Agribisains*, 2016.
- [3] E. Santosa, U. Prawati, Y. Mine, N. Sugiyama, and others, "Agronomy, utilization and economics of indigenous vegetables in West Java, Indonesia," *J. Hortik. Indones.*, vol. 6, no. 3, pp. 125–134, 2015.
- [4] E. R. Sari, N. Lely, and D. Septimarleti, "Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol dan beberapa fraksi daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) terhadap bakteri penyebab disentri *Shigella* sp.," *J. Penelit. Sains*, vol. 20, no. 1, pp. 14–19, 2018.
- [5] S. Moshawih, M. S. Cheema, Z. Ahmad, Z. A. Zakaria, and M. N. Hakim, "A comprehensive review on *Cosmos caudatus* (Ulam raja): pharmacology, ethnopharmacology, and phytochemistry," *Int. Res. J. Educ. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 14–31, 2017.
- [6] N. Augustien and H. Suhardjono, "Peranan berbagai komposisi media tanam organik terhadap tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) di polybag," *Agritrop J. Ilmu-Ilmu Pertan. (Journal Agric. Sci.)*, vol. 14, no. 1, 2016.
- [7] J. Herawati, I. Indarwati, and B. A. Christiantoro, "Pengaruh Komposisi Media Tanam Organik Terhadap Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.): The Effect of Organic Planting Media Composition on the Yield of Mustard Plants (*Brassica juncea* L.)," *J. Appl. Plant Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2023.
- [8] T. B. Rahayu, B. H. Simanjuntak, and others, "Pemberian Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Wortel (*Daucus carota*) Dan Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) Dengan Budidaya Tumpangsari," 2014.
- [9] S. Yasmin, T. Wardiyati, and K. Koesriharti, "Pengaruh Perbedaan Waktu Aplikasi dan Konsentrasi Giberelin (GA3) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L.)," Brawijaya University, 2014.
- [10] D. N. Annisa, A. Darmawati, and S. Sumarsono, "Pertumbuhan dan produksi bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan pemberian pupuk kandang dan giberelin," *J. Agro Complex*, vol. 2, no. 2, pp. 102–108, 2018.
- [11] A. Fauzi, A. J. W. Prayogi, F. Harahap, and others, "Pengaruh Jumlah dan Frekwensi Pemberian Hormon Giberelin Terhadap Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*)," *Pros. Semin. Nas. III Biol. dan Pembelajarannya*, pp. 164–170, 2017.
- [12] F. Y. Wicaksono, T. Nurmala, A. W. Irwan, and A. S. U. Putri, "Pengaruh pemberian gibberellin dan sitokinin pada konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil gandum (*Triticum aestivum* L.) di dataran medium Jatinangor," *Kultivasi*, vol. 15, no. 1, 2016.
- [13] S. M. Arifah, "Aplikasi macam dan dosis pupuk kandang pada tanaman kentang," *J. Gamma*, vol. 8, no. 2, 2013.
- [14] I. Idris, M. Basir, and I. Wahyudi, "Pengaruh berbagai jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah varietas lembah Palu," *J. Agrotech*, vol. 8, no. 2, pp. 40–49, 2018.
- [15] H. Sundahri and Setiyono, "Efektivitas Pemberian Giberelin terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat," *Agritop J. Ilmu-Ilmu Pertan.*, vol. 14, no. 1, pp. 42–47, 2014.
- [16] M. Arif, M. Murniati, and A. Ardian, "Uji beberapa zat pengatur tumbuh alami terhadap pertumbuhan bibit karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg) stum mata tidur," Riau University, 2016.
- [17] A. B. Setiawan, R. H. Murti, and A. Purwantoro, "Pengaruh Giberelin Terhadap Karakter Morfologi dan Hasil Buah Partenokarpi pada Tujuh Genotipe Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) The Effect of Gibberellin on Parthenocarpic Fruit Morphology and Yield of Seven Tomato Genotypes (*Solanum lycopersicum* L.)," *Ilmu Pertan.*, vol. 18, no. 2, pp. 69–76, 2015.
- [18] D. P. Sasongko, "Pengaruh Pemberian Giberelin Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Besar (*Capsicum Annum* L)," Universitas Brawijaya, 2019.
- [19] R. Taisa *et al.*, "Ilmu Kesuburan Tanah dan Pemupukan." Yayasan Kita Menulis, 2021.
- [20] I. W. Wiraatmaja, "Zat Pengatur Tumbuh Giberelin dan Sitokinin," *Univ. Udayana. Bali. (tidak diterbitkan)*, 2017.
- [21] B. Bintoro, "Respons Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis Terhadap Perlakuan Matriconditioning Benih dan Pemberian GA3," Universitas Muhammadiyah Jember, 2016.
- [22] A. F. Arsy and N. Barunawati, "Pengaruh Aplikasi GA3 Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Dua Varietas Tanaman Terung (*Solanum Melongena* L.)," *J. Produksi Tanam.*, vol. 6, no. 7, pp. 1250–1257, 2018.
- [23] E. Warnita, M. Sulistiawati, and Z. R. Reflin, "Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hias *Amaryllis*," in *Prosiding Seminar*, 2015, pp. 20–21.
- [24] S. Anwar and U. Sudadi, "Kimia Tanah." Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian IPB, 2013.
- [25] H. Muhyidin, T. Islami, and M. D. Maghfoer, "Pengaruh konsentrasi dan waktu pemberian giberelin pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.)," *J. Produksi Tanam.*, vol. 6, no. 6, pp. 1147–1154, 2018.
- [26] R. Ningsih and D. Rahmawati, "Aplikasi paclobutrazol dan pupuk makro anorganik terhadap hasil dan mutu benih padi (*Oryza sativa* L.)," *Agriprima, J. Appl. Agric. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–32, 2017.

