



# JURNAL BIOSHELL

e-ISSN: 2623-0321

DOI: 10.56013/bio.v15i1.5158  
<http://ejournal.ujj.ac.id/index.php/BIO>



## Pengaruh Pemberian *Monosodium Glutamate* (MSG) terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau Berdasarkan Panjang Batang dan Warna Daun

Hasni Periadi Hasibuan, Selvia\*, Fauziyah Harahap, Melva Silitonga, Syahmi Edi

\*Email of Corresponding Author: [selviaselviase22@gmail.com](mailto:selviaselviase22@gmail.com)

Jurusan Pendidikan Biologi, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Medan

### ABSTRAK

#### Article History

Received: December 20, 2025

Revised: January 11, 2025

Accepted: January 14 2025

Available online: January 17, 2025

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan tanaman legum penting sebagai sumber karbohidrat dan protein. Peningkatan pertumbuhan tanaman dapat dilakukan melalui intensifikasi budidaya, salah satunya dengan penggunaan MSG sebagai biostimulan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyiraman air dan larutan MSG terhadap pertumbuhan awal kacang hijau. Metode yang digunakan adalah percobaan dengan dua perlakuan, yaitu penyiraman air dan MSG, menggunakan media tanah dalam polybag. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang daun selama tujuh hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyiraman air menghasilkan pertumbuhan yang lebih stabil, sedangkan pemberian MSG mampu mempercepat pertumbuhan awal tetapi bersifat fluktuatif pada hari berikutnya. Oleh karena itu, penggunaan MSG perlu dikontrol agar tidak menghambat pertumbuhan tanaman. Rendahnya produktivitas ini disebabkan oleh penggunaan benih non-unggul, pemupukan yang kurang tepat, serta kondisi tanah yang kurang subur. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan produksi kacang hijau melalui penerapan teknologi budidaya yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Namun, kajian mengenai pengaruh MSG terhadap pertumbuhan awal kacang hijau dalam skala polybag dan pengamatan harian masih terbatas.

Kata kunci: Kacang hijau, MSG, Air

### ABSTRACT

Mung bean (*Vigna radiata* L.) is an important legume crop as a source of carbohydrates and protein. Plant growth improvement can be achieved through cultivation intensification, one of which is the use of MSG as a biostimulant. This study aimed to determine the effect of water and MSG solution application on the early growth of mung bean. The method used was an experimental design with two treatments, namely water irrigation and MSG application, using soil media in polybags. The observed parameters included plant height, number of leaves, and leaf length for seven days. The results showed that water irrigation produced more stable plant growth, while MSG application accelerated early growth but showed fluctuating effects in the following days. Therefore, the use of MSG needs to be carefully controlled to avoid inhibiting plant growth. This low productivity is caused by the use of non-quality seeds, inadequate fertilization, and less fertile soil conditions. Therefore, efforts are needed to increase mung bean production through the application of more efficient and environmentally friendly cultivation technologies. However, studies on the effect of MSG on the early growth of mung beans in polybag scale and daily observations are still limited.

Keywords: Mung bean, MSG, Water

## I. PENDAHULUAN

Tanaman pangan diartikan sebagai segala sesuatu yang bersumber dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun yang tidak diolah. Batasan untuk tanaman pangan adalah kelompok tanaman sumber karbohidrat dan protein. Salah satu jenis tanaman pangan unggul yaitu kelompok legum (kacang-kacangan) yang merupakan sumber karbohidrat dan protein bagi sebagian besar masyarakat Indonesia (Purwono & Heni, 2007).

Salah satu jenis tanaman legum yang banyak dibudidayakan di Indonesia ialah kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Kacang hijau merupakan tanaman pangan penting ketiga setelah kedelai dan kacang tanah. Tanaman ini berasal dari India dan telah menyebar luas di daerah tropis dan subtropis, termasuk Indonesia. Kacang hijau termasuk tanaman yang berumur pendek dengan siklus hidup sekitar 60–70 hari, dan memiliki kemampuan beradaptasi tinggi terhadap kondisi lingkungan yang relatif kering (Soemartono, 2012).

Kacang hijau banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, baik sebagai bahan makanan pokok maupun bahan olahan. Biji kacang hijau mengandung sekitar 22–28% protein, 60–65% karbohidrat, dan sejumlah kecil lemak sekitar 1–2% (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2019). Selain itu, kacang hijau juga mengandung vitamin dan mineral yang penting bagi kesehatan tubuh, seperti zat besi, kalsium, dan fosfor (Wiryanta, 2010). Produk olahan kacang hijau yang populer antara lain bubur kacang hijau, kecambah,

tepung kacang hijau, dan minuman instan berbasis kacang hijau.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, luas panen kacang hijau di Indonesia mencapai lebih dari 200.000 hektar dengan produktivitas rata-rata 1,3 ton per hektar. Produktivitas ini masih tergolong rendah dibandingkan dengan potensi hasil varietas unggul yang dapat mencapai 1,8–2,0 ton per hektar (Kementerian Pertanian, 2023). Rendahnya produktivitas ini disebabkan oleh penggunaan benih non-unggul, pemupukan yang kurang tepat, serta kondisi tanah yang kurang subur. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan produksi kacang hijau melalui penerapan teknologi budidaya yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Namun, kajian mengenai pengaruh MSG terhadap pertumbuhan awal kacang hijau dalam skala polybag dan pengamatan harian masih terbatas.

Salah satu upaya peningkatan produksi tanaman tanpa memperluas lahan pertanian (intensifikasi) adalah melalui penggunaan bahan tambahan alami yang mampu merangsang pertumbuhan dan hasil tanaman. Salah satu bahan yang berpotensi adalah MSG.

Penelitian oleh Solaeman dkk. (2003) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk cair berbasis limbah pabrik MSG pada tanaman pangan di Provinsi Lampung memberikan hasil yang baik. Pada tanaman ubi kayu, penggunaan pupuk cair MSG dengan takaran 4.000–4.500 liter per hektar mampu menghasilkan 11–52 ton ubi segar per hektar. Hasil tanaman padi sawah

dengan pemupukan pupuk cair MSG sebesar 3.000–4.000 liter per hektar juga setara dengan penggunaan pupuk anorganik pada takaran 200 kg urea, 100 kg SP-36, dan 100 kg KCl per hektar, yaitu sekitar 6–8 ton per hektar gabah kering panen. Hasil kedelai dengan pemupukan pupuk cair MSG bahkan lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan pupuk buatan atau kristal. Selain itu, harga pupuk cair MSG di tingkat petani lebih ekonomis karena hanya sekitar 63% dari harga pupuk urea per hektar.

MSG terdiri 78% glutamate, 12% natrium dan 10% air. Senyawa larut dalam air. Kandungan kimia berperan menyuburkan tanaman. Tanpa natrium, tanaman tidak dapat meningkatkan kandungan air pada jaringan daun. Selain kandungan natrium, MSG juga mengandung asam amino. Peran asam amino untuk tanaman membantu pertumbuhan tanaman waktu muda (tunas) untuk merangsang agar daun lebih banyak, selain itu memberikan daya tahan terhadap hama dan penyakit. MSG juga mengandung unsur ion hydrogen apabila tercampur air menghasilkan gas yang dibutuhkan pertumbuhan akar dan batang (Pujiansyah et al., 2018).

MSG pertama kali ditemukan oleh Prof. Kikunae Ikeda dari Tokyo Imperial University pada tahun 1907. Saat itu, beliau menemukan rasa khas yang terdapat pada tomat, keju, dan daging, yang kemudian dikenal dengan istilah *umami* – rasa kelima selain manis, asam, asin, dan pahit. Prof. Ikeda berhasil mengekstraksi asam glutamat dari rumput laut *Laminaria japonica* (kombu) dan menetapkan bahwa

rasa umami berasal dari senyawa tersebut (Husada, 2007).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kandungan glutamat dalam MSG dapat berperan seperti hormon tumbuh tanaman, terutama giberelin, auksin, dan sitokinin yang berfungsi merangsang pembelahan dan pemanjangan sel. Hormon giberelin, misalnya, berperan penting dalam merangsang pembungaan dan pertumbuhan batang. Pemakaian hormon sintesis secara terus-menerus dapat menghambat pertumbuhan alami tanaman, sehingga penggunaan bahan alami seperti MSG menjadi alternatif yang lebih aman. Kandungan asam glutamat pada MSG diduga mampu menstimulasi aktivitas metabolisme tanaman dan memacu pertumbuhan vegetatif serta generatif (Sandra, 2008).

## II. METODE PENELITIAN

### A. Jenis dan Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode observasi langsung, yang bertujuan untuk mendeskripsikan pertumbuhan awal tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) setelah pemberian MSG. Metode deskriptif dipilih karena penelitian ini tidak dimaksudkan untuk menguji pengaruh perlakuan secara statistik, melainkan untuk menggambarkan kondisi dan perubahan pertumbuhan tanaman berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian berlangsung.

### B. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bak benih, *polybag*, sekop tanah, meteran atau penggaris, kertas label, alat tulis, kamera *handphone*

sebagai alat dokumentasi, serta timbangan. Bahan yang digunakan terdiri atas MSG merek Ajinomoto, tanah sebagai media tanam, dan benih kacang hijau (*Vigna radiata* L.).

### C. Prosedur Penelitian

Adapun penelitian ini memiliki prosedur sebagai berikut.

#### 1. Persiapan Benih Kacang Hijau

Benih kacang hijau diperoleh dari toko pertanian dengan kualitas baik. Sebelum penanaman, benih direndam dalam air selama  $\pm 15$  menit untuk menyeleksi benih yang layak tanam. Benih yang mengapung dibuang, sedangkan benih yang tenggelam digunakan untuk penanaman. Tahap ini dilakukan untuk memperoleh benih yang seragam dan layak tumbuh.

#### 2. Persiapan Penanaman

Benih kacang hijau ditanam langsung ke dalam polybag yang telah diisi media tanah. Setiap polybag ditanami sebanyak 5 butir benih. Penanaman dilakukan pada sore hari untuk mengurangi penguapan air dan menjaga kelembapan media tanam.

#### 3. Penyulaman

Penyulaman dilakukan apabila terdapat tanaman yang tidak tumbuh atau menunjukkan pertumbuhan yang tidak normal. Bibit pengganti diambil dari benih semai yang berumur sama dengan tanaman lainnya. Penyulaman dilakukan pada 3-5 hari setelah tanam (HST).

#### 4. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman secara rutin setiap pagi dan sore hari untuk menjaga kelembapan tanah, serta penyiangan gulma di sekitar tanaman

agar tidak mengganggu pertumbuhan kacang hijau.

#### 5. Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan berupa tanah gembur yang bersih dari batu dan sisa akar tanaman. Tanah dimasukkan ke dalam polybag berdiameter 21 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 10 polybag, dengan berat tanah sekitar 500 gram per polybag. Polybag disusun sebagai unit pengamatan, bukan sebagai unit perlakuan eksperimen.

#### 6. Pemberian MSG

Pemberian MSG dilakukan pada tanaman kacang hijau saat berumur 3 hari setelah tanam (HST). Larutan MSG dibuat dengan melarutkan 1-2 gram MSG ke dalam 1 liter air. Larutan diberikan dengan cara menyiramkannya langsung ke media tanam. Aplikasi dilakukan secara rutin selama masa pertumbuhan awal tanaman. Setiap perubahan pertumbuhan tanaman diamati dan dicatat sebagai data deskriptif.

### D. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data dikumpulkan melalui observasi dan dokumentasi, meliputi pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan kondisi visual tanaman. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif, yaitu dengan menyajikan hasil pengamatan dalam bentuk uraian naratif, tabel sederhana, dan dokumentasi foto, tanpa menggunakan uji statistik inferensial seperti ANOVA.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data hasil pengamatan pada perlakuan pemberian air dan MSG pada tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.), menunjukkan hasil yang nyata baik secara visual maupun dari respon

pertumbuhan tanaman terhadap kedua perlakuan tersebut. Pengamatan terhadap tanaman kacang hijau dilakukan mulai hari Senin, 20 Oktober 2025 hingga Minggu, 26 Oktober 2025.

Tabel 1. Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau dengan Perlakuan Penyiraman Air

Hari ke-	Parameter Tanaman (cm)	Tinggi	Jumlah Daun Tanaman (helai)	Panjang Daun (cm)
I	0,0		0	0
II	1,0		0	0
III	2,1		2	±0,5
IV	2,0		2	±1,5-2,0
V	1,5		3	±2,5-3,0
VI	1,6		3-4	±3,0-4,0
VII	1,8		4-5	±4,0-5,0

Berdasarkan hasil pengamatan selama tujuh hari, pertumbuhan tanaman kacang hijau (*Vigna radiata L.*) dengan perlakuan penyiraman air menunjukkan perkembangan yang bertahap namun relatif lambat dari fase perkecambahan hingga awal pertumbuhan vegetatif. Pemberian air tetap berperan penting dalam proses fisiologis tanaman, terutama dalam penyerapan air yang diperlukan untuk pertumbuhan embrio, pembentukan akar, batang, dan daun.

Pada hari pertama hingga hari kedua, benih kacang hijau mulai berkecambah dengan tinggi tanaman berkisar antara 0-1,0 cm, tanpa menunjukkan adanya pertumbuhan daun. Tahapan ini merupakan fase imbibisi, yaitu proses penyerapan air oleh biji yang menyebabkan pembengkakan jaringan dan mengaktifkan enzim-enzim yang berfungsi dalam pemecahan cadangan makanan menjadi energi (Dhakal et al., 2018). Air yang cukup menjadi faktor utama untuk memicu aktivitas enzimatik tersebut sehingga

embrio dapat tumbuh dan akar mulai muncul dari biji.

Memasuki hari ketiga hingga hari keempat, mulai tampak dua helai daun kotiledon dengan panjang daun sekitar ±0,5-2,0 cm. Daun kotiledon ini berfungsi sebagai penyimpan cadangan makanan awal sebelum daun sejati terbentuk. Pertumbuhan tinggi tanaman terlihat meningkat dari 2,1 cm menjadi 2,0 cm, namun belum signifikan. Energi tanaman masih banyak digunakan untuk pembentukan daun lembaga dan penguatan struktur akar agar tanaman dapat berdiri kokoh di media tanam (Ningsih et al., 2023).

Pada hari kelima hingga hari ketujuh, tanaman menunjukkan pertumbuhan yang lebih jelas dengan munculnya daun sejati pertama, sehingga jumlah daun meningkat menjadi 4-5 helai dengan panjang daun mencapai ±4,0-5,0 cm. Warna daun tampak lebih hijau, menandakan bahwa aktivitas fotosintesis mulai berlangsung lebih optimal. Air sangat berperan dalam proses ini karena menjadi bahan utama reaksi fotosintesis serta menjaga tekanan turgor sel agar daun tetap terbuka untuk pertukaran gas dan penyerapan cahaya (Chirumella et al., 2023). Selain itu, penyiraman yang cukup membantu menjaga kelembapan tanah dan mempermudah penyerapan unsur hara oleh akar, sehingga mendukung perkembangan bagian vegetatif seperti batang dan daun (Mukhlis et al., 2023).

Secara keseluruhan, hasil pengamatan menunjukkan bahwa penyiraman air secara teratur mampu mendukung pertumbuhan tanaman kacang hijau,

meskipun laju pertumbuhannya masih relatif lambat. Tinggi tanaman hanya meningkat secara bertahap dari 1,0 cm hingga 1,8 cm, namun jumlah daun terus bertambah hingga mencapai 5 helai pada akhir pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa air merupakan faktor utama yang menjaga keberlangsungan proses fisiologis tanaman, khususnya pada fase awal pertumbuhan vegetatif yang memerlukan kelembapan optimal untuk menunjang aktivitas fotosintesis dan perkembangan daun (Ningsih et al., 2023).

Tabel 2. Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau dengan Perlakuan MSG

Hari Ke-	Parameter Tinggi Tanaman (Cm)	Jumlah Daun Tanaman (Helai)	Panjang Daun (Cm)
I	0,0	0	0
II	1,0	0	0
III	2,0	2	±1,0
IV	3,5	2	±2,0-2,5
V	3,2	3	±3,0-3,5
VI	4,0	4	±4,0
VII	3,0	4	±4,5

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau dengan perlakuan penyiraman menggunakan larutan Monosodium Glutamat (MSG), terlihat adanya perubahan pertumbuhan yang fluktuatif selama tujuh hari pengamatan. Secara umum, MSG memberikan pengaruh terhadap fase pertumbuhan awal tanaman, namun tidak selalu menunjukkan peningkatan yang stabil pada setiap hari pengamatan.

Pada hari pertama hingga hari kedua, biji kacang hijau mulai mengalami proses perkecambahan dengan tinggi tanaman mencapai sekitar 1,0 cm. Pada tahap ini, biji menyerap air dari larutan MSG untuk memicu proses imbibisi yang mengaktifkan

enzim-enzim pertumbuhan. Kandungan natrium dalam MSG membantu proses penyerapan air oleh biji, sehingga mempercepat munculnya akar dan batang embrionik. Hal ini sejalan dengan pendapat (Rachmawati et al., 2021) yang menyatakan bahwa MSG dapat mempercepat proses perkecambahan melalui peningkatan aktivitas metabolik awal tanaman.

Memasuki hari ketiga hingga hari keempat, tanaman mulai menunjukkan pertumbuhan daun kotiledon sebanyak dua helai dengan panjang daun mencapai ±1,0-2,5 cm dan tinggi tanaman meningkat hingga 3,5 cm. Pada fase ini, asam glutamat dalam MSG berperan penting sebagai prekursor dalam pembentukan protein dan klorofil, yang berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif dan warna hijau daun. Daun yang mulai tampak hijau menandakan bahwa proses fotosintesis mulai aktif (Kumari et al., 2020).

Namun, pada hari kelima hingga hari ketujuh, pertumbuhan tanaman tidak menunjukkan peningkatan yang konsisten. Tinggi tanaman cenderung berfluktuasi, di mana pada hari kelima mencapai 3,2 cm, meningkat hingga 4,0 cm pada hari keenam, kemudian sedikit menurun menjadi 3,0 cm pada hari ketujuh. Jumlah daun mencapai empat helai dengan panjang daun ±4,5 cm. Penurunan ini kemungkinan disebabkan oleh akumulasi ion natrium dari MSG yang berlebihan dalam media tanam, yang dapat mengganggu keseimbangan osmotik sel tanaman. Jika kadar MSG terlalu tinggi, hal tersebut bisa menyebabkan stres osmotik dan menghambat penyerapan air serta nutrisi (Widiastuti et al., 2022).

Secara keseluruhan, perlakuan dengan larutan MSG menunjukkan bahwa zat ini dapat membantu mempercepat fase awal perkecambahan dan pembentukan daun, namun efeknya terhadap pertumbuhan selanjutnya bergantung pada konsentrasi dan frekuensi pemberian. MSG dalam jumlah berlebih justru dapat menurunkan pertumbuhan tanaman karena gangguan pada keseimbangan air dan ion dalam jaringan. Oleh karena itu, penggunaan MSG perlu dilakukan secara hati-hati dengan konsentrasi rendah agar berfungsi optimal sebagai biostimulan tanpa menimbulkan efek toksik (Ismail et al., 2023).

Berdasarkan hasil pengamatan selama tujuh hari, terdapat perbedaan nyata antara pertumbuhan tanaman kacang hijau yang diberi perlakuan penyiraman air biasa dan yang diberi larutan MSG. Tanaman kacang hijau yang disiram dengan air biasa menunjukkan pertumbuhan yang lebih stabil dan konsisten dari hari ke hari. Tinggi tanaman meningkat secara bertahap dari 0 cm pada hari pertama menjadi sekitar 1,8 cm pada hari ketujuh. Jumlah daun juga bertambah dari tidak ada pada awal pengamatan hingga mencapai 4-5 helai dengan panjang daun sekitar 4-5 cm. Pertumbuhan yang stabil ini menunjukkan bahwa air memberikan kondisi kelembapan yang optimal untuk proses imbibisi, pembentukan akar, dan perkembangan daun. Air juga berperan penting dalam menjaga keseimbangan fisiologis tanaman, mendukung proses fotosintesis, serta memperlancar penyerapan unsur hara dari media tanam.

Sementara itu, tanaman yang disiram dengan larutan MSG mengalami pertumbuhan yang lebih cepat pada awal pengamatan, namun tidak stabil pada hari-hari berikutnya. Tinggi tanaman meningkat pesat hingga 3,5-4,0 cm pada hari keempat hingga keenam, namun menurun menjadi 3,0 cm pada hari ketujuh. Jumlah daun mencapai empat helai dengan panjang daun sekitar 4,5 cm. Hal ini menunjukkan bahwa MSG mampu mempercepat fase perkecambahan dan pembentukan daun awal karena kandungan asam glutamat dapat berperan sebagai sumber nitrogen organik untuk sintesis protein dan klorofil. Namun, pada tahap berikutnya, kelebihan ion natrium dari MSG dapat mengganggu keseimbangan osmotik dan penyerapan air, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi melambat.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perlakuan air memberikan pertumbuhan yang lebih stabil dan sehat, sedangkan perlakuan MSG dapat mempercepat pertumbuhan awal tetapi kurang baik untuk pertumbuhan jangka panjang. Air menjaga keseimbangan fisiologis tanaman, sementara MSG hanya bermanfaat dalam konsentrasi rendah dan jangka waktu terbatas karena berpotensi menyebabkan stres osmotik jika berlebihan.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan selama tujuh hari, pertumbuhan tanaman kacang hijau dengan perlakuan MSG menunjukkan peningkatan yang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan air biasa. MSG menunjukkan potensi dalam mempercepat pertumbuhan awal kacang

hijau, namun penggunaannya perlu dikontrol karena dapat menimbulkan pertumbuhan yang tidak stabil.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Chirumella, J., Singh, S., & Nawhal, A. (2023). Effect of Bio-fertilizer and Phosphorus on Growth and Yield of Green Gram (*Vigna radiata* L.). *International Journal of Environment and Climate Change*, 13(10), 310–317.
- Dhakal, Y., De, N., Verma, S. K., Singh, A., & Meena, R. S. (2018). Growth, yield and nutrient content of mungbean (*Vigna radiata* L.) in response to INM in eastern Uttar Pradesh, India. *Bangladesh Journal of Botany*, 44(3), 479–482.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. (2019). *Pedoman Teknis Budidaya Kacang Hijau*. Kementerian Pertanian RI.
- Husada, A. (2007). *Monosodium Glutamat dan Peranannya dalam Makanan*. Balai Pustaka.
- Ismail, M., Hidayat, T., & Yuliana, R. (2023). Effect of monosodium glutamate (MSG) concentration on early growth of mung bean (*Vigna radiata* L.). *Indonesian Journal of Applied Biology*, 12(2), 45–52.
- Kementerian Pertanian. (2023). *Outlook Komoditas Pertanian: Kacang Hijau 2023*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Kumari, P., Singh, D., & Patel, R. (2020). Role of glutamate in plant growth and metabolism. *Plant Biochemistry Review*, 28(1), 55–68.
- Mukhlis, Hiqmatunnisaq, N., & Barisah. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEM untuk meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif. *Lantanida Journal*, 11(1), 1–106.
- Ningsih, S. S., Wulandari, M., & Hasibuan, S. (2023). Respon pertumbuhan vegetatif tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) terhadap penggunaan air cucian beras dan pupuk NPK 16-16-16 di polibag. *Jurnal Pertanian Agroteknologi*, 11(3).
- Pujiansyah, W. D., Uly Parwati, & E Rahayu. (2018). Pengaruh Monosodium Glutamat sebagai Pupuk. Alternatif serta Cara Pemberiannya terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Pre Nursery. *Jurnal Agromast*, 3(1), 2–3.
- Purwono, & Heni. (2007). *Budidaya Tanaman Pangan*. Rineka Cipta.
- Rachmawati, D., Sari, M. N., & Purnomo, A. (2021). Pengaruh pemberian Monosodium Glutamat terhadap perkecambahan biji kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), 123–130.
- Sandra, L. (2008). Pengaruh Pemberian Monosodium Glutamat terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 12(2), 45–52.
- Soemartono, H. (2012). *Kacang Hijau: Potensi dan Prospek*

*Pengembangannya di Indonesia.*  
Kanisius.

Widiastuti, R., Anggraini, S., & Kurniawan, R. (2022). Pengaruh pemberian asam amino terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman legum. *Jurnal Agro Bioteknologi*, 5(1), 77-85.

Wiryanta, B. T. W. (2010). *Kacang Hijau: Budidaya dan Manfaatnya*. Agromedia Pustaka.