

**PENGARUH APLIKASI BIONUTRIEN 701 TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN HASIL PANEN TANAMAN TOMAT (*Solanum Lycopersicum L.*)
VARIETAS KUMALA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Kimia



Disusun oleh:

Annida Salsabila

1700615

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2021**

Annida Salsabila, 2021

*PENGARUH APLIKASI BIONUTRIEN 701 TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PANEN TANAMAN TOMAT (*Solanum Lycopersicum L.*) VARIETAS KUMALA*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**PENGARUH APLIKASI BIONUTRIEN 701 TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN HASIL PANEN TANAMAN TOMAT (*Solanum Lycopersicum L.*)
VARIETAS KUMALA**

Oleh:

Annida Salsabila

1700615

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Kimia Departemen Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Annida Salsabila 2021

Universitas Pendidikan Indonesia

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, di *fotocopy*, atau cara lainnya tanpa izin penulis.

Annida Salsabila, 2021

PENGARUH APLIKASI BIONUTRIEN 701 TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PANEN TANAMAN TOMAT (*Solanum Lycopersicum L.*) VARIETAS KUMALA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ANNIDA SALSABILA
PENGARUH APLIKASI BIONUTRIEN 701 TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN HASIL PANEN TANAMAN TOMAT (*Solanum Lycopersicum L.*)
VARIETAS KUMALA

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Drs. Yaya Sonjaya, M.Si.
NIP. 196502121990031002

Pembimbing II



Dr. Hendrawan, M.Si.
NIP. 196309111989011001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI



Dr. Hendrawan, M.Si.
NIP. 196309111989011001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Aplikasi Bionutrien 701 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) Varietas Kumala” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,

Annida Salsabila

NIM. 1700615

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Aplikasi Bionutrien 701 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) Varietas Kumala” sebagai syarat untuk memenuhi tercapainya gelar sarjana sains pada program studi kimia FPMIPA UPI.

Selain itu, tujuan dari penulisan skripsi ini untuk memberikan pengetahuan mengenai pengaruh bionutrien 701 sebagai suplemen tumbuhan yang diaplikasikan pada tanaman tomat ditinjau dari pertumbuhan serta hasil panen tanaman tomat.

Penulis juga berterima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung selama penulisan skripsi ini. Meskipun penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karenanya penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya dan terbuka untuk menerima kritik serta saran dari para pembaca. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat membuka wawasan dan memberikan kontribusi khususnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Bandung, Agustus 2021

Annida Salsabila

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membimbing, memberikan doa serta dukungannya khususnya dalam proses penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih terutama dimaksudkan kepada:

1. Ibu Ani Rohaeni selaku orang tua, Zulfa Adz-Dzikro, Muhammad Tasnim Abdurrasyid, dan Muhammad Syaiful Uyun selaku adik, sebagai *support system* utama yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materiil, doa, dan kasih sayang yang tak terhingga.
2. Bapak Drs. Yaya Sonjaya, M.Si selaku dosen pembimbing I sekaligus ketua KBK Lingkungan dan Bapak Dr. Hendrawan, M.Si selaku dosen pembimbing II sekaligus ketua departemen pendidikan kimia FPMIPA UPI, yang telah membimbing dan memberikan nasihat-nasihat yang sangat bermanfaat bagi penulis selama penelitian, penyelesaian, dan perbaikan skripsi.
3. Ibu Mulyani dan suami selaku pengelola kebun tempat penulis melaksanakan penelitian yang tanpa pamrih membagi ilmu.
4. Ibu Fitri Khoerunnisa, M.Si, Ph.D selaku dosen pembimbing akademik dan ketua prodi kimia FPMIPA UPI.
5. Kitin Sela Selvian selaku rekan seperjuangan semenjak awal masuk perkuliahan hingga menjadi rekan penelitian yang selalu menemani di kala susah dan senang selama masa kuliah dan penelitian, telah banyak membantu, memberikan nasihat dan dukungan, serta menguatkan.
6. Dea Yuli Nurfatonah dan Restia Giantasya selaku rekan seperjuangan yang selalu memberikan nasihat dan dukungannya, serta telah banyak membantu dan menguatkan.
7. Nurul Fatimah selaku rekan penelitian yang telah banyak membantu dan menyemangati.
8. Rekan-rekan seperjuangan Kimia 2017 D dan KBK Kimia Lingkungan 2017 atas kerja sama selama masa kuliah dan penelitian.
9. Teh Anisa Nistrina selaku kakak tingkat yang selalu memberikan nasihat dan dukungannya.
10. Annisa Nur Hidayati dan Resy Puspita Dewi selaku rekan yang selalu memberikan nasihat, dukungan, dan motivasi selama masa kuliah.

11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu semasa kuliah, pelaksanaan penelitian hingga selesainya skripsi ini.

Semoga semua pekerjaan diberikan kemudahan dan kelancaran serta kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang lebih baik lagi dari Allah SWT.

Bandung, Agustus 2021

Annida Salsabila

ABSTRAK

Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap serta penggunaan yang luas. Produksi tomat di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun sehingga produktivitas tanaman tomat harus ditingkatkan, salahsatunya dengan mengaplikasikan bionutrien 701 yang merupakan suplemen tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bionutrien 701 terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman tomat, laju pertumbuhan tanaman tomat, serta hasil panen dan kandungan protein, vitamin C, dan TSS dari buah tomat. Penelitian ini dilakukan dengan cara menganalisis kandungan bionutrien 701, mengaplikasikan bionutrien 701 terhadap kelompok perlakuan, mengamati pertumbuhan tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah buah, massa hasil panen, serta menguji kadar protein, vitamin C, dan TSS. Pengamatan dilakukan terhadap kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan. Hasil analisis terhadap bionutrien 701 memiliki kandungan N sebesar 0,07%, P sebesar 0,03%, dan K sebesar 0,08%. Bionutrien 701 dapat meningkatkan tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah buah, massa hasil panen, kandungan protein, vitamin C, dan TSS secara berturut-turut yaitu 161,48 cm; 14,85 cm; 6,75 cm; 193,43 daun; 8,68 bunga; 30,11 buah; 46,46 kg; 1,53%; 15,84%, dan 4,00%. Sedangkan, konstanta laju tertinggi diperoleh kelompok kontrol positif yaitu 0,4112 minggu⁻¹.

Kata kunci: Bionutrien 701, Protein, Tanaman Tomat, TSS, Vitamin C

ABSTRACT

Tomato (Solanum Lycopersicum L.) has a fairly complete nutritional content and is widely used. Tomato production in Indonesia increases from year to year so that the productivity of tomato plants must be increased, one of which is by applying bionutrient 701 which is a plant supplement. This study aims to determine the effect of bionutrient 701 on the vegetative and generative growth of tomato plants, the growth rate of tomato plants, and the yield and protein, vitamin C, and TSS content of tomatoes. This research was conducted by analyzing the content of bionutrient 701, applying bionutrient 701 to the treatment group, observing the growth of plant height, leaf length, leaf width, number of leaves, number of flowers, number of fruits, mass of yields, and testing the levels of protein, vitamin C, and TSS. Observations were made on the positive control group and the treatment group. The results of the analysis on bionutrient 701 contained 0.07% N, 0.03% P, and 0.08% K. Bionutrient 701 can increase plant height, leaf length, leaf width, number of leaves, number of flowers, number of fruits, yield mass, protein content, vitamin C, and TSS respectively, namely 161.48 cm; 14.85 cm; 6.75 cm; 193.43 leaves; 8.68 flowers; 30.11 pieces; 46.46 kg; 1.53%; 15.84%, and 4.00%. Meanwhile, the highest rate constant was obtained by the positive control group, which was 0.4112 week⁻¹.

Keywords: *Bionutrient 701, Protein, Tomato Plant, TSS, Vitamin C*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tanaman Tomat	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Taksonomi Tanaman Tomat.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Morfologi Tanaman Tomat	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Kandungan Nutrisi dalam Tomat	Error! Bookmark not defined.
2.1.4 Syarat Tumbuh Tanaman Tomat	Error! Bookmark not defined.
2.1.5 Penyakit pada Tanaman Tomat	Error! Bookmark not defined.
2.2 Pengaruh Pupuk Terhadap Pertumbuhan Tanaman...	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Pupuk Organik.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Pupuk Anorganik.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Bionutrien	Error! Bookmark not defined.
2.4 Laju Pertumbuhan.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Proses Fotosintesis dalam Tumbuhan.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Reaksi Terang Fotosintesis.....	Error! Bookmark not defined.

2.5.2	Reaksi Gelap Fotosintesis.....	Error! Bookmark not defined.
2.6	Peran Nitrogen, Fosfor, Kalium sebagai Komponen Utama Pupuk	Error! Bookmark not defined.
2.6.1	Peran Nitrogen.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.2	Peran Fosfor.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.3	Peran Kalium	Error! Bookmark not defined.
2.7	Nitrogen dalam Pembentukan Asam Amino	Error! Bookmark not defined.
2.8	Fosfor dalam Pembentukan Protein	Error! Bookmark not defined.
2.9	Peran Kalium dalam Tanaman.....	Error! Bookmark not defined.
2.10	Pembentukan Vitamin C	Error! Bookmark not defined.
2.11	Total Soluble Solid (TSS).....	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....		Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Alat	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.3	Tahapan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Analisis Kandungan Bionutrien 701.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Aplikasi Bionutrien 701	Error! Bookmark not defined.
3.3.3	Penomoran Sampel.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.4	Pengukuran Ketinggian Area Perkebunan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.5	Pengukuran pH dan Kelembaban Tanah	Error! Bookmark not defined.
3.3.6	Pengukuran Pertumbuhan Tanaman dan Hasil Panen.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.7	Pengujian Laboratorium Hasil Panen	Error! Bookmark not defined.
BAB IV.....		Error! Bookmark not defined.
TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Analisis Kandungan Bionutrien 701	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengaruh Bionutrien 701 Terhadap Kondisi Tanah...	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Pengaruh Bionutrien 701 Terhadap pH Tanah ...	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Pengaruh Bionutrien 701 Terhadap Kelembaban Tanah...	Error! Bookmark not defined.

4.3	Pengaruh Bionutrien 701 Terhadap Pertumbuhan Tanaman	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Pengaruh Bionutrien 701 Terhadap Tinggi Tanaman dan Laju Pertumbuhan	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Pengaruh Bionutrien 701 Terhadap Panjang Daun	Error! Bookmark not defined.
4.3.3	Pengaruh Bionutrien 701 Terhadap Lebar Daun	Error! Bookmark not defined.
4.3.4	Pengaruh Bionutrien 701 Terhadap Jumlah Daun.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.5	Pengaruh Bionutrien 701 Terhadap Jumlah Bunga.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.6	Pengaruh Bionutrien 701 Terhadap Jumlah Buah.....	Error! Bookmark not defined.
4.5	Pengaruh Bionutrien 701 Terhadap Hasil Panen Tanaman Tomat.	Error! Bookmark not defined.
4.6	Pengaruh Bionutrien 701 Terhadap Kandungan Protein	Error! Bookmark not defined.
4.7	Pengaruh Bionutrien 701 Terhadap Kandungan Vitamin C.....	Error! Bookmark not defined.
4.8	Pengaruh Bionutrien 701 Terhadap Kadar TSS.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....		Error! Bookmark not defined.
5.1.	Simpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Implikasi dan Rekomendasi	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
RIWAYAT HIDUP	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan nutrisi dalam 100 gram tomat (USDA, 2020).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2 Penyakit pada Tanaman Tomat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1 Metode pada analisis kandungan bionutrien 701	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2 Penomoran sampel.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Hasil analisis kandungan bionutrien 701.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 pH komponen yang diaplikasikan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Massa panen tomat	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Tanaman Tomat (Tilley, 2020)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Spektrum FTIR bionutrien S-267 (Herdiyanto, 2015; Hermawan, 2015).....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Spektrum FTIR bionutrien S-367B (Adni, 2020; Nisrina, 2020).....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Struktur empat jenis auksin alami (Hopkins & Huner, 2009) ... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Struktur empat jenis hormon giberelin (Hopkins & Huner, 2009).....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Struktur empat jenis hormon sitokinin (Hopkins & Huner, 2009)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7 Kurva sigmoidal pertumbuhan (Andini, 2017)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 Kurva Hubungan $\ln n$ terhadap t (Andini, 2017).. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9 Proses fotosintesis pada tumbuhan (Abou-Hussein, 2012) .**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.10 Reaksi terang fotosintesis (Hopkins & Huner, 2009)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.11 Reaksi gelap fotosintesis (Khalili & Naghavi, 2017)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.12 Skema reduksi nitrat dan nitrit (Mengel & Kirkby, 2001).**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.13 Asimilasi nitrogen dalam tanaman (Goel & Singh, 2015) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.14 Skema biosintesis asam amino yang berasal dari glutamat (Cañas dkk., 2020) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.15 Transportasi fosfat dalam tanaman (Luan dkk., 2017)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.16 Siklus ATP/ADP (Muessig, 2020) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.17 Jalur biosintesis protein dalam tanaman (Amberger, 1975) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.18 Proses pembentukan ikatan peptida (Fessenden & Fessenden, 1999).....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.19 Penggambaran N-terminus dan C-terminus pada protein (Kurniawati & Banowati, 2018) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.20 Transportasi kalium dalam tanaman (Luan dkk., 2017)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.21 Transpor aktif (Ahern dkk., 2021)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.22 Jalur biosintesis vitamin C pada tumbuhan (Fenech dkk., 2019)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.1 Bagan alir penelitian tanaman tomat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Bagan alir analisis kandungan bionutrien 701	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Penomoran sampel.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 pH tanah pada aplikasi bionutrien 701	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Kelembaban tanah pada aplikasi bionutrien 701 ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Tinggi tanaman tomat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Grafik ln n terhadap t pada kelompok perlakuan..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Grafik ln n terhadap t pada kelompok kontrol positif.....	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 4.6 Panjang daun tanaman tomat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Lebar daun tanaman tomat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8 Jumlah daun tanaman tomat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9 Jumlah bunga tanaman tomat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10 Jumlah buah tanaman tomat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.11 Daun tanaman tomat pada kelompok (a) dan (b) kontrol positif, (c) perlakuan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.12 Buah tanaman tomat pada kelompok (a) dan (b) kontrol positif, serta (c) dan (d) perlakuan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.13 Buah tomat hasil panen pada kelompok (a) kontrol positif dan (b) perlakuan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.14 Kadar protein buah tomat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.15 Kadar vitamin C buah tomat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.16 Kadar TSS buah tomat.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Data Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3 Perhitungan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 Sertifikat Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Mawgoud, A. M. R., El-Greadly, N. H. M., Helmy, Y. I., & Singer, S. M. (2007). Responses of Tomato Plants to Different Rates of Humic-Based Fertilizer and NPK Fertilization. *Journal of Applied Sciences Research*, 3(2), 169–174.
- Abou-Hussein, S. D. (2012). Climate Change and Its Impact on the Productivity and Quality of Vegetable Crops (Review Article). *Journal of Applied Sciences Research*, 8(8), 4359–4383.
- Adni, M. J. (2020). *Pengaruh Aplikasi Bionutrien S-367B Terhadap Laju Pertumbuhan dan Hasil Panen Tanaman Selada (Lactuca sativa L.)*. Tidak Diterbitkan.
- Afzal, I., Hussain, B., Basra, S. M. A., Ullah, S. H., Shakeel, Q., & Kamran, M. (2015). Foliar Application of Potassium Improves Fruit Quality and Yield of Tomato Plants. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 14(1), 3–13.
- Agrotek. (2020). *Fungsi dan Peranan Jaringan Pada Akar, Batang dan Daun Tumbuhan*. <https://agrotek.id/fungsi-dan-peranan-jaringan-pada-akar-batang-dan-daun-tumbuhan/>
- Ahern, K., Rajagopal, I., & Tan, T. (2021). *Transport in Membranes*. [https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Biochemistry/Book%3A_Biochemistry_Free_For_All_\(Ahern_Rajagopal_and_Tan\)/03%3A_Membranes/3.02%3A_Transport_in_Membranes](https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Biochemistry/Book%3A_Biochemistry_Free_For_All_(Ahern_Rajagopal_and_Tan)/03%3A_Membranes/3.02%3A_Transport_in_Membranes)
- Ahiwar, M. (2019). *Plant Growth and Development: Phases, Curve, Measurement, Factors*. <https://handwrittennotes.in/2019/09/02/plant-growth-and-development-phases-curve-measurement-factors/>
- Alwathnani, H. A., & Perveen, K. (2012). Biological Control of Fusarium Wilt of Tomato by Antagonist Fungi and Cyanobacteria. *African Journal of Biotechnology*, 11(5), 1100–1105. <https://doi.org/10.5897/ajb11.3361>
- Amberger, A. (1975). Protein Biosynthesis and Effect of Plant Nutrients on the Process of Protein Formation. *Proceedings of the 11th Colloquium of the International Potash Institute, held in Bornholm/Denmark*.
- Ambika Asati¹, Mohnish Pichhode², & and Kumar Nikhil³. (2016). Effect of Heavy Metals on Plants: An Overview. *International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management*, 5(3), 2319–4847.
- Andini, R. A. M. (2017). *Aplikasi Bionutrien P251 dan S-267 serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Tanaman Padi Varietas IR-64 (Oryza sativa L.)*. Tidak Diterbitkan.
- Anomsari, S. D., & Prayudi, B. (2012). *Budidaya Tomat*. Balai Pengkajian

Pertanian Jawa Tengah.

- Anugrah, D. (2018). *Aplikasi Bionutrien S-267 Terhadap Fisiologi Daun dan Produktivitas Tanaman Kopi Arabika*. Tidak Diterbitkan.
- Ara, R., Motalab, M., Uddin, M. N., Fakhruddin, A. N. M., & Saha, B. K. (2014). Nutritional Evaluation of Different Mango Varieties Available in Bangladesh. *International Food Research Journal*, 21(6), 2169–2174.
- Arora, R. L., Tripathi, S., & Ranjeet, S. (1999). Effect of Nitrogen on Leaf Mineral Nutrient Status, Growth, and Fruiting in Peach. *Indian J. Hort. Sci.*, 56, 286–294.
- Azzamy. (2021). *6 Penyakit BUSUK BUAH TOMAT : Penyebab, Gejala Lengkap Dengan Cara Pengendaliannya*. <https://mitalom.com/6-penyakit-busuk-buah-tomat-penyebab-gejala-lengkap-dengan-cara-pengendaliannya/>
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2018). Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Indonesia 2018. In *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Indonesia 2018* (hal. viii + 101). <https://www.bps.go.id/publication/2019/10/07/9c5dede09c805bc38302ea1c/statistik-tanaman-sayuran-dan-buah---buah-semusim-indonesia-2018.html>
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2020). *Produksi Tanaman Sayuran di Indonesia*. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>
- Bari, R., & Jones, J. D. G. (2009). Role of Plant Hormones in Plant Defence Responses. *Plant Molecular Biology*, 69(4), 473–488. <https://doi.org/10.1007/s11103-008-9435-0>
- Barker, A. V., & Pilbeam, D. J. (2007). *Handbook of Plant Nutrition*. CRC Press.
- Bintang, M. (2010). *Biokimia Teknik Penelitian*. Erlangga.
- Bjarnadottir, A. (2019). *Tomatoes 101: Nutrition Facts and Health Benefits*. Healthline. <https://www.healthline.com/nutrition/foods/tomatoes>
- Bramley, P. M. (2002). Regulation of Carotenoid Formation During Tomato Fruit Ripening and Development. *Journal of Experimental Botany*, 53(377), 2073–2087. <https://doi.org/10.1093/jxb/erf026>
- Britannica. (2020). *Leaf Function*. <https://www.britannica.com/science/leaf-plant-anatomy>
- Cai, H., Lu, Y., Xie, W., Zhu, T., & Lian, X. (2012). Transcriptome Response to Nitrogen Starvation in Rice. *Journal of Biosciences*, 37, 731–747.
- Cañas, R. A., Yesbergenova-Cuny, Z., Belanger, L., Rouster, J., Brulé, L., Gilard, F., Quilleré, I., Sallaud, C., & Hirel, B. (2020). NADH-GOGAT Overexpression Does Not Improve Maize (*Zea mays* L.) Performance Even When Pyramiding with NAD-IDH, GDH and GS. *Plants*, 9(130), 1–18. <https://doi.org/doi:10.3390/plants9020130>

- Chandrasekaran, M., & Chun, S. C. (2016). Expression of PR-Protein Genes and Induction of Defense-Related Enzymes by *Bacillus Subtilis* CBR05 in Tomato (*Solanum Lycopersicum*) Plants Challenged with *Erwinia Carotovora* subsp. *Carotovora*. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 80(11), 2277–2283. <https://doi.org/10.1080/09168451.2016.1206811>
- Choi, B. H., & Coloff, J. L. (2019). The Diverse Functions of Non-essential Amino Acids in Cancer. *Cancers*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/cancers11050675>
- Clarkson, D. T., & Hanson, J. B. (1980). The Mineral Nutrition of Higher Plants. *Plant Physiology*, 31, 239–298.
- Deekshika, B., Praveena, L. B., Singuluri, H., & Sukumaran, M. K. (2015). Estimation of ascorbic acid content in fruits & vegetables from Hyderabad, India for a theoretical assessment of vitamin C activity. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 4(1), 96–99. [http://www.ijcmas.com/vol-4-1/Deekshika B, et al.pdf](http://www.ijcmas.com/vol-4-1/Deekshika_B_et_al.pdf) <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20153046226>
- Diana, N. E., Supriyadi, Djumali, Santoso, B., Herwati, A., Yulaikah, S., Supriyono, Hamida, Ridhawati, & Abdurrakhman. (2020). Glucose Required For Tissue Formation and Its Effects on Cane Yield, Recoverable Sugar, and Sugar Yield. *International Journal of Agronomy*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/6643045>
- Diaz, D. A. R., Mengel, D. B., & Martin, K. L. (2011). Phosphorus Facts Soil, Plant, and Fertilizer. *Soil Nutrients*.
- Didit. (2010). *Cara Budidaya Tomat (Lycopersicon esculentum Mill.)*. <http://tani.blog.fisip.uns.ac.id/2010/11/24/cara-budidaya-tomatlycopersicon-esculentum-mill/>
- dos Santos, E. F., Zanchim, B. J., de Campos, A. G., Garrone, R. F., & Lavres Junior, J. (2013). Photosynthesis Rate, Chlorophyll Content, and Initial Development of Physic Nut Without Micronutrien Fertilization. *Revista Brasileira de Ciencia do Solo*, 37(5), 1334–1342. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832013000500022>
- Dwidjoseputro, D. (1994). *Pigmen Klorofil*. Erlangga.
- Edi, S., & Bobihoe, J. (2010). Budidaya Tanaman Sayuran. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <http://dergipark.gov.tr/cumusosbil/issue/4345/59412>
- Ellis, M. E. (2021). *Tomato Fusarium Wilt: How To Control Fusarium Wilt On Tomato Plants*. Gardening Know How. <https://www.gardeningknowhow.com/edible/vegetables/tomato/tomato-fusarium-wilt-control.htm>
- Epstein, E., Rains, D. W., & Elzam, O. E. (1963). Resolution of Dual Mechanisms

of Potassium Absorption by Barley Roots. *Proceedings of the National Academy of Sciences of United States of America*, 49, 684–692.

Fatchiyah, Arumingtyas, E. L., Widyarti, S., & Rahayu, S. (2011). *Biologi Molekuler Prinsip Dasar Analisis*. Erlangga.

Fenech, M., Amaya, I., Valpuesta, V., & Botella, M. A. (2019). Vitamin C Content in Fruits: Biosynthesis and Regulation. *Frontiers in Plant Science*, 9(January), 1–21. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.02006>

Fessenden, R. J., & Fessenden, J. S. (1999). *Kimia Organik*. Erlangga.

Ford, D., Nelson, S., Arakaki, A., & Sciences, E. P. (2012). *Blossom-End Rot of Tomato in Hawai'i*. April, 1–3.

Fransisco, J. (2010). Nutrient Deficiency Cause Morphological and Phenotypic Responses in Wheat. *Plant Physiology*. https://www.academia.edu/9434801/Nutrient_deficiency_cause_morphological_and_phenotypic_responses_in_Wheat

Frusciante, L., Carli, P., Ercolano, M. R., Pernice, R., Di Matteo, A., Fogliano, V., & Pellegrini, N. (2007). Antioxidant Nutritional Quality of Tomato. *Molecular Nutrition and Food Research*, 51(5), 609–617. <https://doi.org/10.1002/mnfr.200600158>

Fukuda, A., & Kondo, G. (1957). Growth and Yield as Related to the Concentrations of Nitrogen, Phosphoric Acid, and Potassium in Sand Culture. *Studies Inst. Hort.*, 8, 16–23.

Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (1991). *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI Press.

Gebremedhin, H., & Gebremicheal, M. (2020). *The Effects of Nitrogen and Phosphorus Fertilizer Rates on Yield and Quality of Tomato (Solanum lycopersicum L.) in Hawzen, Ethiopia*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-80064/v1>

Geisenberg, C., & Stewart, K. (1986). The Tomato Crop. *Field Crop Management*, 511–557.

Gest, H. (1993). Photosynthetic and Quasi-photosynthetic Bacteria. *FEMS Microbiology Letters*, 112(1), 1–5.

Goel, P., & Singh, A. K. (2015). Abiotic Stresses Downregulate Key Genes Involved in Nitrogen Uptake and Assimilation in Brassica Juncea l. *PLoS ONE*, 10(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143645>

Green, M. A., & Fry, S. C. (2005). Vitamin C Degradation in Plant Cells Via Enzymatic Hydrolysis of 4-0-oxalyl-L-threonate. *Nature*, 433(7021), 83–87. <https://doi.org/10.1038/nature03172>

Hadrami, A. El. (2021). *The Role of Manganese in Water Splitting and*

Photosynthesis. <https://omexcanada.com/plant-nutrition/know-your-nutrients/manganese-in-water-splitting-photosynthesis#:~:text=Manganese%20Mn%29%20is%20an%20essential%20micronutrient%20that%20while%20conversion%20of%20CO%202%20and%20water%20into%20carbohydrates.>

Hakim, N., Nyakpa, M. Y., & Lubis, A. M. (1986). *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung.

Hamburger, D., Rezzonico, E., Pet  tot, J. M. C., Somerville, C., & Poirier, Y. (2002). Identification and Characterization of the Arabidopsis PHO1 Gene Involved in Phosphate Loading to The Xylem. *The Plant Cell*, 14(4), 889–902.

Hana, M. N., Sonjaya, Y., & Mubaroq, I. A. (2013). Kajian Potensi Bionutrien CAF dengan Penambahan Ion Logam Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Padi. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*, 4(2).

Haryani, T. S. (2012). *Morfologi Daun*. <https://www.pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/PEBI4312-M1.pdf>

Herdiyanto. (2015). *Kajian Pengaruh Penambahan Bionutrien S-267 Terhadap Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit TM-03*. Tidak Diterbitkan.

Hermawan, H. (2015). *Kajian Pengaruh Aplikasi Bionutrien S-267 Terhadap Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit TM-08*. Tidak Diterbitkan.

Hopkins, W. G., & Huner, N. P. A. (2009). *Introduction to Plant Physiology*. John Wiley & Sons, Inc.

Hornick, S. B. (2009). Factors Affecting the Nutritional Quality of Crops. *American Journal of Alternative Agriculture*, 7(1–2), 63–68. <https://doi.org/10.1017/S0889189300004471>

Hosier, S., & Bradley, L. (1999). *Guide to Symptoms of Plant Nutrient Deficiencies*. <https://extension.arizona.edu/sites/extension.arizona.edu/files/pubs/az1106.pdf>

Husein, I. R. (2019). *Aplikasi Bionutrien S-367 dan S-267 serta Pengaruhnya Terhadap Hasil Panen Tanaman Jeruk Siam (Citrus nobilis)*. Tidak Diterbitkan.

IFAS. (2012). *What Makes Plants Grow?* <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/4H/4H36000.pdf>

Indrakusuma. (2000). *Proposal Pupuk Organik Cair Supra Alam Lestari*. Surya Pratama Alam.

Islam, M., Islam, S., Akter, A., Rahman, M., & Nandwani, D. (2017). Effect of Organic and Inorganic Fertilizers on Soil Properties and the Growth, Yield and Quality of Tomato in Mymensingh, Bangladesh. *Agriculture*,

7(3), 18. <https://doi.org/10.3390/agriculture7030018>

Isnaini, M. (2006). *Pertanian Organik*. Penerbit Kreasi Wacana.

Javaria, S., Khan, M. Q., & Bakhsh, I. (2012). Effect of Potassium on Chemical and Sensory Attributes of Tomato Fruit. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 22(4), 1081–1085.

Jensen, R. G. (2001). The Biochemistry of Photosynthesis. In *University of Arizona* (Vol. 61, Nomor 15).

Jha, A., Kumar, A., Jamwal, S., Reena, & Jamwal, A. (2018). Integrated Management of Tomato Wilt Caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *Lycopersici*. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(2), 1338–1341. <https://doi.org/10.5958/0974-0163.2021.00012.4>

Joetono. (1995). *Biologi dan Biokimia Peruraian Bahan organik Tanah*. Faperta UGM.

Johnson, C., Albrecht, G., Ketterings, Q., Beckman, J., & Stockin, K. (2005). Nitrogen Basics – The Nitrogen Cycle. *Agronomy Fact Sheet Series*. <http://nmsp.cals.cornell.edu/publications/factsheets/factsheet2.pdf>

Johnson, M. P. (2016). Photosynthesis. *Essays in Biochemistry*, 60(3), 255–273. <https://doi.org/10.1042/EBC20160016>

Jr., C. O. P. (2004). *Photosynthesis, Respiration, and the ATP-ADP Cycle*. <https://mypages.iit.edu/~smile/bi9614.html>

Kalavati Prajapati, & Modi, H. A. (2016). The Importance of Potassium in Plant Growth—a Review. *Indian Journal of Plant Sciences*, 1(July 2012), 177–186.

Kallarackal, J., Bauer, S. N., Nowak, H., Hajirezaei, M. R., & Komor, E. (2012). Diurnal Changes in Assimilate Concentrations and Fluxes in The Phloem of Castor Bean (*Ricinus Communis* L.) and Tansy (*Tanacetum Vulgare* L.). *Planta*, 236, 209–223.

Khalili, M., & Naghavi, M. R. (2017). Proteins Involved in The Molecular Mechanisms of Plant Photosynthesis Under Drought Stress. *International Journal of Agriculture and Biosciences*, 6(1), 42–48. <http://www.ijagbio.com/pdf-files/volume-6-no-1-2017/42-48.pdf> <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20173108189>

Khan, R., . S. A., . S. K., . F. A., . M. Z., & . B. A. K. (2002). Effect of Different Levels of Nitrogen, Phosphorus and Potassium on the Growth and Yield of Cabbage. *Asian Journal of Plant Sciences*, 1(5), 548–549. <https://doi.org/10.3923/ajps.2002.548.549>

Kochhar, S. R., Urkude, R., Dhurvey, V., & Sindhimeshram, D. C. (2014). Plant Source of Pesticides: Currents Status and Future Prespective. *International Journal of Researches in Bioscience, Agriculture and Technology*.

Krajcovicova-Kudlackova, M., Babinska, K., & Valachovicova, M. (2005). *Health Benefits and Risks of Plant Proteins*. 106(6–7), 231–234. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16201743/>

Kurniawati, P., & Banowati, R. (2018). *Modul Biokimia*. UII.

Kuscu, H., Turhan, A., Ozmen, N., Aydinol, P., & Demir, A. O. (2014). Optimizing Levels of Water and Nitrogen Applied Through Drip Irrigation for Yield, Quality, and Water Productivity of Processing Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Horticulture Environment and Biotechnology*, 55(2), 103–114. <https://doi.org/10.1007/s13580-014-0180-9>

Leigh, R. A., & Jones, R. G. W. (1984). A Hypothesis Relating Critical Potassium Concentrations for Growth to The Distribution and Functions of This Ion in The Plant Cell. *New Phytologist*, 97, 1–13.

Leiwakabessy, F. M., & Sutandi, A. (2004). *Pupuk dan Pemupukan*. IPB.

Leovini, H. (2012). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Pada Budidaya Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersicum* L.). *Makalah Seminar Umum*.

Lestari, A. P. (2015). *Manfaat Jerami Padi*. <https://www.hipwee.com/>

Lingga, P., & Marsono. (2013). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya.

Liu, L., Shao, Z., Zhang, M., & Wang, Q. (2015). Regulation of Carotenoid Metabolism in Tomato. *Molecular Plant*, 8(1), 28–39. <https://doi.org/10.1016/j.molp.2014.11.006>

Luan, M., Tang, R. J., Tang, Y., Tian, W., Hou, C., Zhao, F., Lan, W., & Luan, S. (2017). Transport and Homeostasis of Potassium and Phosphate: Limiting Factors For Sustainable Crop Production. *Journal of Experimental Botany*, 68(12), 3091–3105. <https://doi.org/10.1093/jxb/erw444>

Mantouw, O. D. S. N. (2019). *Aplikasi Bionutrien S-367 dan S-267 Serta Pengaruhnya Terhadap Tanaman Cabai rawit (Capsicum Frutescens)*. Tidak Diterbitkan.

Maulana, A. H. (2020). *Kenapa Tanaman Harus Diberikan Pupuk? Ini Penjelasannya*. <https://www.kompas.com/homey/read/2020/12/23/172903076/kenapa-tanaman-harus-diberi-pupuk-ini-penjelasannya?page=all#page2>

Mehta, R. (2017). History of Tomato (Poor Man ' s Apple). *Journal Of Humanities And Social Science*, 22(8), 31–34. <https://doi.org/10.9790/0837-2208033134>

Mengel, K., & Kirkby, E. A. (2001). Principles of Plant Nutrition. In *Nature* (Vol. 278, Nomor 5699). Springer-Science+Business Media, B. V. <https://doi.org/10.1038/278101a0>

Muessig. (2020). *ADP ATP Cycle*.

Annida Salsabila, 2021

PENGARUH APLIKASI BIONUTRIEN 701 TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PANEN TANAMAN TOMAT (*Solanum Lycopersicum* L.) VARIETAS KUMALA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ADP_ATP_cycle.png

- Naika, S., Jeude, J. van L. de, Goffau, M. de, Hilmi, M., & Dam, B. van. (2005). *Cultivation of Tomato*. PROTA.
- Nelson, S. C. (2008). Late Blight of Tomato (*Phytophthora infestans*). *Plant Disease*, *PD-45*, 1–10.
- Ngginak, J., Rupidara, A., & Daud, Y. (2019). Analisis Kandungan Vitamin C dari Ekstrak Buah Ara (*Ficus carica* L) dan Markisa Hutan (*Passiflora foetida* L). *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, *2*(2), 54–59. <https://doi.org/10.24246/juses.v2i2p54-59>
- Nisrina, A. (2020). *Aplikasi Bionutrien S-367B Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Tanaman Bunga Kol (Brassica oleracea var. botrytis) serta Kaitannya dengan Kondisi Tanah*. Tidak Diterbitkan.
- Nowicki, M., Foolad, M. R., Nowakowska, M., & Kozik, E. U. (2012). Potato and Tomato Late Blight Caused by *Phytophthora Infestans*. *Plant Disease*, *96*(1), 4–17.
- Nurohman, R. (2016). *Kajian Pengaruh Aplikasi Bionutrien S-267 Terhadap Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit Tahun Tanam 2003/2004*. Tidak Diterbitkan.
- Nyoman, D. (2016). Uji Efektivitas Teknik Ekstraksi dan Dry Heat Treatment Terhadap Kesehatan Bibit Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal Agroteknologi*, *5*(1), 2301–6515.
- Ohyama, T. (2010). Nitrogen as a Major Essential Element of Plants. *Nitrogen assimilation in plants*, *661*(May), 1–17.
- Paciolla, C., Fortunato, S., Dipierro, N., Paradiso, A., De Leonardis, S., Mastropasqua, L., & de Pinto, M. C. (2019). Vitamin C in Plants: From Functions to Biofortification. *Antioxidants*, *8*(11). <https://doi.org/10.3390/antiox8110519>
- Pardede, E. (2014). Tinjauan Komposisi Kimia Buah dan Sayur: Peranan Sebagai Nutrisi dan Kaitannya dengan Teknologi Pengawetan dan Pengolahan. *Journal VISI*, *21*(3), 10–16.
- Pitojo, S. (2005). *Benih Tomat*. Kanisius.
- Pracaya. (1998). *Bertanam Tomat*. Kanisius.
- Provin, T. L., & Pitt, J. L. (1914). *Phosphorus Too Much and Plants May Suffer*. <http://counties.agrilife.org/valverde/files/2014/11/Phosphorus-Too-Much-Plants-May-Suffer.pdf>
- Quick, M. (2018). *7 Jenis Penyakit Pada Tanaman Tomat*. <https://petaniquick.com/penyakit-tomat/>

- Ratini, N. N., Supardi, I. W., & Nurfadhillah, Y. (2019). Effects of Photosynthetic Activity Radiation (PAR) on Green Mustard Plant Growth (*Brassica rapa* var. *parachinensis* L.). *Buletin Fisika*, 20(1), 19. <https://doi.org/10.24843/bf.2019.v20.i01.p04>
- Redaksi Agromedia. (2007). *Panduan Lengkap Budidaya Tomat*. AgroMedia Pustaka.
- Rodríguez-Ortega, W. M., Martínez, V., Nieves, M., Simón, I., Lidón, V., Fernandez-Zapata, J. C., Martinez-Nicolas, J. J., Cámara-Zapata, J. M., & García-Sánchez, F. (2019). Agricultural and Physiological Responses of Tomato Plants Grown in Different Soilless Culture Systems with Saline Water under Greenhouse Conditions. *Scientific Reports*, 9(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-42805-7>
- Rowe, S., & Carr, A. C. (2020). Global Vitamin C Status and Prevalence of Deficiency: A Cause for Concern? *Nutrients*, 12(7), 1–20. <https://doi.org/10.3390/nu12072008>
- Sainju, U. M., Dris, R., & Singh, B. (2003). Mineral Nutrition of Tomato. *Food, Agriculture & Environment*, 1(2), 176–184.
- Samaila, A., Amans, E. B., Abubakar, I. U., & Ahmad Babaji, B. (2011). Nutritional Quality of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) as Influenced by Mulching, Nitrogen and Irrigation Interval. *Journal of Agricultural Science*, 3(1), 266–270. <https://doi.org/10.5539/jas.v3n1p266>
- Sasmitamihardja, D. (1990). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. ITB Press.
- Sassos, S. (2021). *The 18 Highest Vitamin C Foods to Add to Your Diet*. <https://www.goodhousekeeping.com/health/diet-nutrition/g35351259/vitamin-c-foods/#sidepanel>
- Schachtman, D. P., Reid, R. J., & Ayling, S. M. (1998). Phosphorus Uptake by Plants: From Soil to Cell. *Plant Physiology*, 116(2), 447–453. <https://doi.org/10.1104/pp.116.2.447>
- Setiawan, A. B. (2015). *Induksi Partenokarpi pada Tujuh Genotip Tomat (Solanum Lycopersicum) dengan Giberelin*. UGM.
- Shah, S. N. M., Ali, A., Noor-ul-Amin, Shah, M., & Khan, A. (2014). Potassium Influence on Flowering and Morphology of Zinnia Elegans. *International Journal of Farming and Allied Sciences*.
- Shen, J., Yuan, L., Zhang, J., Li, H., Bai, Z., Chen, X., Zhang, W., & Zhang, F. (2011). Phosphorus Dynamics: From Soil to Plant. *Plant Physiology*, 156(3), 997–1005. <https://doi.org/10.1104/pp.111.175232>
- Shi, J., & Le Maguer, M. (2000). Lycopene in Tomatoes: Chemical and Physical Properties Affected by Food Processing. *Critical Reviews in Biotechnology*, 20(4), 293–334. <https://doi.org/10.1080/07388550091144212>

- Silva, J. A., & Uchida, R. (2000). Essential Nutrients for Plant Growth: Nutrient Functions and Deficiency Symptoms. *Plant Nutrient Management in Hawaii's Soils*.
- Silva, L., Sérgio, P., Priscila, R., Dantas, A., & Antonio, R. P. (2006). Juice Extraction for Total Soluble Solids. *Revista Caatinga*, 19(3), 269–270.
- Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., Setyorini, D., Hartatik, W., & Penelitian, B. (2006). Pupuk Organik dan Pupuk Hayati (Organic Fertilizer and Biofertilizer). *Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian*, 283. <http://diperta.blitarkota.go.id/images/content/PupukOrganik-07September2011-885575.pdf>
- Soeriaatmadja, R. E. (1979). *Ilmu Lingkungan*. ITB Press.
- Sopha, G. A., Efendi, A. M., & Liferdi, L. (2020). Enhancing Organic Tomato Yield and Quality by Liquid Organic Fertilizer. *Journal of Agronomy*, 19(2), 106–112. <https://doi.org/10.3923/ja.2020.106.112>
- Standar Nasional Indonesia. (1992). *SNI 01-2891-1992 Cara Uji Makanan dan Minuman*. Badan Standarisasi Nasional.
- Syukriah, F., & Pranggarani, L. (2016). Implementasi Teknologi Augmented Reality Pada Pembuatan Organologi Tumbuhan. *Jurnal Ilmiah FIFO*, 8(1), 23. <https://doi.org/10.22441/fifo.v8i1.1297>
- Tafajani, D. S. (2010). *Panduan Komplit Bertanam Sayur dan Buah-buahan*. Cahaya Atma.
- Tarigan. (2003). *Bertanam Cabai Hibrida*. AgroMedia Pustaka.
- Tavakoli, T., Chenari, M. I., Rezaie, A., Tavakoli, M., Shamsavari, A., Mousavi, M., & Roholla, S. (2014). The Importance of Micronutrients in Agricultural Production. *Advances in Environmental Biology*, 8(10), 31–35.
- Tilley, N. (2020). *Tips for Growing Tomatoes – How to Grow Tomatoes*. <https://www.gardeningknowhow.com/edible/vegetables/tomato/tips-for-growing-tomatoes.htm>
- Tonucci, L. H., Holden, J. M., Beecher, G. R., Khachik, F., Davis, C. S., & Mulokozi, G. (1995). Carotenoid Content of Thermally Processed Tomato-Based Food Products. *J. Agric. Food Chem*, 43(3), 579–586.
- Truffault, V., Fry, S. C., Stevens, R. G., & Gautier, H. (2017). Ascorbate Degradation in Tomato Leads to Accumulation of Oxalate, Threonate and Oxalyl Threonate. *Plant Journal*, 89(5), 996–1008. <https://doi.org/10.1111/tpj.13439>
- Tugiyono, H. (2002). *Bertanam Tomat*. Penebar Swadaya.
- USDA. (2020a). *FoodData Central*. <https://www.ars.usda.gov/>

- USDA. (2020b). *Soil Phosphorus*.
https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_053254.pdf
- Wang, F., Deng, M., Xu, J., Zhu, X., & Mao, C. (2018). Molecular Mechanisms of Phosphate Transport and Signaling in Higher Plants. *Seminars in Cell and Developmental Biology*, 74, 114–122.
<https://doi.org/10.1016/j.semcd.2017.06.013>
- Wang, Y., Chen, Y.-F., & Wu, W.-H. (2021). Potassium and Phosphorus Transport and Signaling in Plants. *Journal of Integrative Plant Biology*, 63, 34–52. <https://doi.org/10.1111/jipb.13053>
- Wang, Y. H., & Irving, H. R. (2011). Developing a Model of Plant Hormone Interactions. *Plant Signaling and Behavior*, 6(4), 494–500.
<https://doi.org/10.4161/psb.6.4.14558>
- Wasonowati, C. (2011). *Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat (Lycopersicon esculentum Mill.)*. Faklutas Pertanian Universitas Trunojoyo.
- Wicaksana, P. C., Wijaya, K. A., & Soeparjono, S. (2019). The Role of Potassium and Calcium in Improving the Quality and Shelf Life of Tomato (*Lycopersicon esculentum* var. *servo*). *El-Hayah*, 7(2), 84–93.
<https://doi.org/10.18860/elha.v7i2.8430>
- Wijayanti, C. R. (2018). *Aplikasi Bionutrien S-267 Terhadap Daun dan Hasil Panen Tanaman Kopi Arabika di Pangalengan, Kabupaten Bandung*. Tidak Diterbitkan.
- Wiryanta, B. T. W. (2008). *Bertanam Tomat*. PT AgroMedia Pustaka.
- Xu, H. L., Wang, R., & Mridha, M. A. U. (2000). Effects of Organic Fertilizers and a Microbial Inoculant on Leaf Photosynthesis and Fruit Yield and Quality of Tomato Plants. *Journal of Crop Production*, 3(1), 173–182.
https://doi.org/10.1300/J144v03n01_15
- Yara. (2021). *Managing Citrus Total Soluble Solids (TSS)*.
<https://www.yara.us/crop-nutrition/citrus/managing-total-soluble-solids/#:~:text=The TSS content of the,and minerals of the fruit>