

RESPONS PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.) PADA TINGKAT KONSENTRASI KALIUM DAN SELENIUM YANG BERBEDA DENGAN SISTEM HIDROPONIK

SKRIPSI

Oleh

AINA SASI KIRANA



**PROGRAM STUDI S-1 AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

RESPONS PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.) PADA TINGKAT KONSENTRASI KALIUM DAN SELENIUM YANG BERBEDA DENGAN SISTEM HIDROPONIK

Oleh

AINA SASI KIRANA
NIM : 23020222120004

Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi S-1 Agroekoteknologi
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI S-1 AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aina Sasi Kirana
NIM : 23020222120004
Program Studi : S-1 Agroekoteknologi

dengan ini menyatakan sebagai berikut :

1. Skripsi yang berjudul : **Respons Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) pada Tingkat Konsentrasi Kalium dan Selenium yang Berbeda dengan Sistem Hidroponik** dan penelitian yang terkait merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan penuh dari Pembimbing yaitu **Ir. Karno, M.Apl.Sc., Ph.D.** dan **Fajrin Pramana Putra, S.P., M.Sc.**

Apabila di kemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukan kecurangan akademik maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan dapat ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S-1 Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, Juni 2026

Penulis,



Aina Sasi Kirana

Mengetahui :

Pembimbing Utama

Ir. Karno, M.Apl.Sc., Ph.D.

Pembimbing Anggota

Fajrin Pramana Putra, S.P., M.Sc.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : RESPONS PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.) PADA TINGKAT KONSENTRASI KALIUM DAN SELENIUM YANG BERBEDA DENGAN SISTEM HIDROPONIK

Nama Mahasiswa : AINA SASI KIRANA

Nomor Induk Mahasiswa : 23020222120004

Program Studi/Departemen : S-1 AGROEKOTEKNOLOGI/PERTANIAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji dan dinyatakan lulus pada tanggal. **1.8. JUN 2026**

Pembimbing Utama



Ir. Karno, M.Appl.Sc., Ph.D.

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si.

Dekan



Prof. Sugiharto, S.Pt, M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Anggota



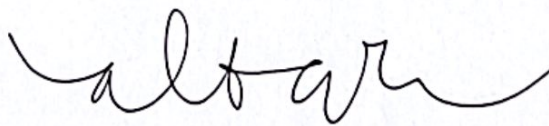
Fajrin Pramana Putra, S.P., M.Sc.

Ketua Panitia Ujian Akhir Program



Bagus Herwibawa, S.P., M.P., Ph.D.

Ketua Departemen



Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D.

RINGKASAN

AINA SASI KIRANA. 23020222120004. 2026. Respons Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersicum* L.) pada Tingkat Konsentrasi Kalium dan Selenium yang Berbeda dengan Sistem Hidroponik (Pembimbing : **KARNO** dan **FAJRIN PRAMANA PUTRA**).

Tomat merupakan tanaman hortikultura yang banyak diminati oleh masyarakat dan memiliki kandungan senyawa antioksidan seperti likopen, flavonoid, vitamin A, vitamin C, vitamin E, asam fenolat. Budidaya tomat perlu diimbangi unsur hara yang tepat seperti kalium dan peningkatan kualitas antioksidan pada buah tomat dengan penambahan selenium. Tujuan penelitian adalah mengkaji pengaruh konsentrasi kalium dan selenium yang tepat pada tanaman tomat untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2025–April 2026 di *Greenhouse* SMK Negeri H. Moenadi Ungaran (SPMA). Kemudian analisis dilanjutkan di Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan, Tanaman Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi yang digunakan meliputi alat dan bahan, bahan yang digunakan adalah benih tomat varietas Servo F1, *cocopeat*, air, *yellow trap*, ajir, sodium selenate, pupuk kalsium nitrat, KNO_3 , Fe, magnesium sulfat, kalium klorida, Zn, Mn, Cu, kalium sulfat, boron, natrium molibdat, H_2O_2 50%, alcohol 70%, H_3PO_4 , heksana, aseton 80%, etanol 95%, kertas saring, dan *aquades*. Alat yang digunakan adalah *tray* semai, *polybag*, TDS meter, pH meter, timbangan digital, gelas ukur, gunting, penggaris, jangka sorong digital, amplop coklat, sekop, gelas ukur 1L, label, ember, jrigen, plastik klip, *refractometer*, SPAD, spektrofotometer UV-Vis, *termohigrometer*, lux meter, alat tulis, dan *handphone*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi kalium dengan 4 taraf, yaitu: K1 (111 ppm), K2 (166 ppm), K3 (222 ppm), K4 (277 ppm). Faktor kedua adalah konsentrasi selenium dengan 3 taraf, yaitu: S1 (0 ppm), S2 (6 ppm), S3 (12 ppm). Parameter yang diamati terdiri dari parameter pertumbuhan dan hasil tomat. Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi kalium berpengaruh terhadap tinggi tanaman 7 Minggu Setelah Tanam (MST), jumlah daun 7 MST, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman, diameter buah, kadar likopen. Perlakuan konsentrasi selenium berpengaruh terhadap kadar likopen buah. Adanya interaksi antara konsentrasi kalium dan selenium terhadap jumlah daun 7 MST.

Simpulan dari penelitian ini adalah konsentrasi kalium mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat namun konsentrasi selenium tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman tomat, tetapi meningkatkan senyawa antioksidan seperti likopen dalam buah tomat. Tanaman tomat yang diberikan kalium 222 ppm dan selenium 6 ppm memberikan pertumbuhan dan hasil tomat lebih baik dibandingkan penurunan kalium, tanpa selenium, dan selenium 12 ppm.

KATA PENGANTAR

Tanaman tomat merupakan salah satu tanaman hortikultura yang memiliki kandungan senyawa antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan manusia dan diminati masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan nutrisi. Budidaya dengan hidroponik dapat dilakukan untuk efisiensi penggunaan nutrisi dan air. Namun ketika ketersediaan kalium diturunkan, tanaman dapat mengalami stres. Sehingga perlu adanya upaya dalam menanggulangi, salah satunya dengan penambahan unsur hara *beneficial* seperti selenium yang mampu meningkatkan aktivitas antioksidan sehingga mampu membantu pertumbuhan tetap optimal.

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi yang berjudul “Respons Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) pada Tingkat Konsentrasi Kalium dan Selenium yang Berbeda dengan Sistem Hidroponik.” Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Karno, M.Appl.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing utama dan Fajrin Pramana Putra, S.P., M.Sc. selaku dosen pembimbing anggota yang telah membimbing, membantu, dan memberi arahan kepada penulis dalam penelitian dan penyusunan skripsi hingga selesai.
2. Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian beserta jajarannya, Ahmad Ni'matullah Al-Baari, S.Pt., M.P., Ph.D.

selaku Ketua Departemen Pertanian, Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si. selaku Ketua Program Studi S-1 Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

3. Prof. Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Si. selaku Dosen Wali yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta evaluasi perkembangan selama masa studi.
4. Fajrin Pramana Putra, S.P., M.Sc. selaku Koordinator Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, serta Muhammad Iqbal Fauzan, S.P., M.Si. selaku Koordinator Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.
5. Seluruh dosen dan administrasi Program Studi S-1 Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro yang telah membantu penulis dalam proses belajar maupun pengurusan administrasi.
6. Orang tua penulis, Ayah Maisur Abduh dan Bunda Norariana Panca Tias yang telah memberikan bantuan baik fisik, mental, finansial, serta doa yang tiada habisnya sejak penulis memulai masa studi hingga selesai, Naila Abhista Veriyanti, shuri, dan gumi selaku saudara penulis yang telah memberikan dukungan dan hiburan selama penelitian dan penyusunan skripsi.
7. Pihak SMK Moenadi yaitu Bapak Taufik, Ibu Mariati, dan Bapak Taat yang telah memberikan saran selama penelitian serta dukungan kepada penulis.
8. Riska Lutfiana Fakhira selaku partner penulis yang melewati segala rintangan dan cobaan selama penelitian.

9. Reyza Juniar Kriswinarso, Theresia Yuni Siwi Chrissanti, Hanum Nur Hamadah, Zahra Khoirun Nisa, Yolanda Amelia, Achmad Bayu Setiawan, Dimas Ody Saputra, dan Hanifatul Hikmah yang telah kebersamai, menjadi keluarga baru sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.
10. Bima Putra Prasetya, Tsuraya Haritsa Salman, Indiera Permata Rosadi, Fadilla Ayu Prasetyo, Venna Nur Shabrina, Amalia Dwi Fitriani selaku teman dekat penulis yang masih menemani hingga saat ini, menjadi tempat untuk penulis mencurahkan keresahan dan mendukung penulis dengan memberikan semangat selama penelitian dan penyusunan skripsi.
11. Mamdhoka, Fadilla Istiazah, Dinda Buay selaku teman dekat penulis yang telah kebersamai dan menjadi keluarga baru selama kegiatan KKN.
12. Kepada teman-teman Agroekoteknologi Angkatan 2022 yang telah kebersamai dan menjadi keluarga baru bagi penulis selama masa studi.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung untuk menyelesaikan tugas akhir sebagai syarat dalam memperoleh gelar sarjana.

Demikian pengantar yang dapat penulis sampaikan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta perkembangan keilmuan di bidang pertanian.

Semarang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR ILUSTRASI	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Hipotesis Penelitian	5
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1. Tanaman Tomat (<i>Solanum lycopersicum</i> L.)	6
2.2. Kalium.....	7
2.3. Selenium.....	9
 BAB III. MATERI DAN METODE.....	 11
3.1. Materi Penelitian.....	11
3.2. Metode Penelitian	12
 BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	 22
4.1. Kondisi Lingkungan.....	22
4.2. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam dan Uji Lanjut Beda Nyata Jujur.....	22
4.3. Tinggi Tanaman.....	25
4.4. Jumlah Daun.....	27
4.5. Diameter Batang	29
4.6. Waktu Muncul Bunga	30

4.7. Jumlah Bunga	32
4.8. Kehijauan Daun	33
4.9. Bobot Kering Tanaman	35
4.10. <i>Fruit Set</i>	36
4.11. Jumlah Buah per Tanaman	38
4.12. Bobot Buah per Tanaman.....	40
4.13. Diameter Buah	42
4.14. Tingkat Kemanisan	44
4.15. Kadar Likopen	45
4.16. Kadar Vitamin C	48
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1. Simpulan	50
5.2. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	58
RIWAYAT HIDUP	170

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kebutuhan Air dan Nutrisi Tomat per Tanaman	14
2. Rata-Rata Suhu, Kelembapan, dan Intensitas Cahaya Greenhouse	22
3. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam Parameter Pertumbuhan Tanaman Tomat	23
4. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam Parameter Hasil Tanaman Tomat	24
5. Tinggi Tanaman Tomat 7 MST Hasil Perlakuan Konsentrasi Kalium dan Selenium	25
6. Diameter Batang Tomat 7 MST Hasil Perlakuan Konsentrasi Kalium dan Selenium	29
7. Waktu Muncul Bunga Hasil Perlakuan Konsentrasi Kalium dan Selenium.....	31
8. Jumlah Bunga Tanaman Tomat Hasil Perlakuan Konsentrasi Kalium dan Selenium	32
9. Kehijauan Daun Tanaman Tomat 7 MST Hasil Perlakuan Konsentrasi Kalium dan Selenium.....	34
10. Bobot Kering Tanaman Tomat Hasil Perlakuan Konsentrasi Kalium dan Selenium	35
11. <i>Fruit set</i> Tanaman Tomat Hasil Perlakuan Konsentrasi Kalium dan Selenium.....	37
12. Jumlah Buah per Tanaman Hasil Perlakuan Konsentrasi Kalium dan Selenium.....	39
13. Bobot Buah Per Tanaman Tomat Hasil Perlakuan Konsentrasi Kalium dan Selenium	41
14. Diameter Buah Tanaman Tomat Hasil Perlakuan Konsentrasi Kalium dan Selenium	42
15. Tingkat Kemanisan Buah Tomat Hasil Perlakuan Konsentrasi Kalium dan Selenium	44

16. Kadar Likopen Buah Tomat Hasil Perlakuan Konsentrasi Kalium dan Selenium.....	46
17. Kadar Vitamin C Buah Tomat Hasil Perlakuan Konsentrasi Kalium dan Selenium	48

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Grafik Interaksi Jumlah Daun Perlakuan Konsentrasi Kalium dan Konsentrasi Selenium.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. <i>Layout</i> Percobaan.....	59
2. Deskripsi Varietas Servo F1	60
3. Analisis Media Tanam (<i>Cocopeat</i>)	62
4. Perhitungan Media Tanam	63
5. Pembuatan Larutan Stok dan Larutan Standar Selenium.....	64
6. Formula Nutrisi dan Pembuatan Larutan Stok	66
7. Pembuatan Larutan Stok	67
8. Kebutuhan Air Tanaman Tomat	75
9. Konsentrasi Pekatan.....	80
10. Data Suhu, Kelembapa Harian, dan Intensitas Cahaya di Greenhouse SMK Moenadi Bulan Desember 2025 – Febuari 2026.....	84
11. Dokumentasi Penelitian.....	86
12. Dokumentasi Tanaman Tomat.....	89
13. Dokumentasi Daun Tanaman Tomat	91
14. Dokumentasi Buah Hasil Penelitian.....	92
15. Analisis Data Tinggi Tanaman 7 MST	93
16. Analisis Data Jumlah Daun 7 MST	98
17. Analisis Data Diameter Batang 7 MST.....	104
18. Analisis Data Waktu Muncul Bunga	108
19. Analisis Data Jumlah Bunga	112
20. Analisis Data Kehijauan Daun 7 MST.....	116
21. Analisis Data Berat Kering per Tanaman	120
22. Tranformasi $\sqrt[2]{\text{data}}$ Berat Kering per Tanaman	124
23. Analisis Data <i>Fruit Set</i>	128

24. Analisis Data Jumlah Buah per Tanaman	132
25. Analisis Data Bobot Buah per Tanaman	137
26. Analisis Data Diameter Buah	142
27. Analisis Data Tingkat Kemanisan	147
28. Analisis Data Likopen Buah.....	151
29. Transformasi ke log (data) Likopen Buah.....	155
30. Analisis Data Kadar Vitamin C	161
31. Transformasi ke $\sqrt{\text{data}}$ Kadar Vitamin C	165

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tomat merupakan tanaman hortikultura yang banyak diminati oleh masyarakat karena memiliki kandungan senyawa gizi tinggi yang bermanfaat bagi kesehatan. Buah tomat banyak mengandung senyawa antioksidan seperti likopen, flavonoid, vitamin A, vitamin C, vitamin E, asam fenolat (Dewi, 2018). Ekstrak buah tomat memiliki kandungan seperti likopen yang sering disebut sebagai karotenoid pigmen merah, dan vitamin C sebagai antioksidan yang banyak berperan dalam proses metabolisme jaringan tubuh manusia. Likopen dalam tomat mampu menurunkan kolesterol, dan vitamin E sebagai antioksidan yang dapat mencegah aglutinasi darah sehingga dapat menurunkan tekanan darah (Faradiba *et al.*, 2024).

Produksi buah tomat di Indonesia mengalami fluktuasi dimana permintaan terus meningkat namun produksi tidak dapat mengimbangi permintaan masyarakat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistika (BPS) produksi tomat mengalami penurunan pada tahun 2024 mencapai 1,15 juta ton namun mengalami penurunan pada tahun 2025 yang hanya sebesar 1,1 juta ton atau menurun 4,5 % (BPS, 2025). Oleh karena itu perlu adanya peningkatan produksi buah tomat dengan memperhatikan kualitas buah terutama kandungan nutrisinya menggunakan sistem budidaya hidroponik. Sistem hidroponik memiliki efisiensi penggunaan sumber daya dibandingkan budidaya konvensional, terutama dalam penggunaan air dan nutrisi (Regmi *et al.*, 2024).

Nutrisi yang dapat difisiensi, salah satunya kalium yang merupakan unsur hara makro esensial bagi tanaman yang sangat dibutuhkan dalam budidaya tanaman terutama untuk pertumbuhan. Penurunan kalium pada tanaman dapat menyebabkan gangguan metabolisme enzim karena sintesis dan distribusi karbohidrat ke buah menjadi terhambat, sehingga pertumbuhan dan kualitas buahnya menurun, namun apabila berlebihan juga dapat mengganggu keseimbangan dengan unsur hara lainnya (Manantapong *et al.*, 2024). Pengaruh dari penurunan unsur hara kalium yaitu stres tanaman sehingga perlu upaya dalam menanggulangi. Salah satunya dengan penambahan unsur *beneficial* seperti selenium (Na_2SeO_4) yang mampu meningkatkan aktivitas antioksidan, fotosintesis, dan toleransi terhadap stres. Selenium dapat meningkatkan enzim seperti SOD, CAT, *glutathione peroxidase* dan antioksidan non-enzim lainnya (flavonoid, alkaloid, karotenoid) yang meminimalkan radikal bebas penyebab kerusakan oksidatif, sehingga dapat mengurangi dampak negatif dari penurunan kalium (Cahya *et al.*, 2025).

Minat terhadap kajian penyerapan selenium pada tanaman semakin meningkat karena selain diharapkan mampu membantu pertumbuhan akibat defisiensi unsur hara melalui biofortifikasi, selenium juga menjadi solusi atas isu malnutrisi pada manusia. Isu malnutrisi seperti *hidden hunger* dimana tubuh kekurangan vitamin dan mikronutrien, meskipun asupan kalori terlihat cukup. Selenium adalah mineral yang bermanfaat untuk meningkatkan daya tahan tubuh serta melawan radikal bebas dalam tubuh. Selenium tidak diproduksi oleh tubuh namun dapat diperoleh dari mengonsumsi sayuran yang mengandung selenium (Anwar *et al.*, 2025). Menurut *Food Agriculture Organization* (FAO) kebutuhan

selenium pada tubuh antara 6–42 µg/hari dan maksimal >400 µg/hari. Konsumsi selenium yang berlebihan dapat menimbulkan efek toksisitas pada tubuh dengan adanya gejala rambut rontok, rakitis, hingga menyebabkan penyakit keratosis. Pemberian selenium pada tanaman juga dapat menimbulkan *phytotoxic* seperti terhambatnya pertumbuhan, penurunan hasil, dan daun menguning apabila konsentrasinya berlebihan (Kusumaningrum *et al.*, 2016).

Berdasarkan penelusuran dari berbagai literatur terkait penurunan konsentrasi kalium dan pemberian selenium pada nutrisi tanaman tomat, diperoleh penelitian sebelumnya oleh Manantapong *et al.* (2024) bahwa aplikasi KNO₃ sebesar 151 ppm dapat menurunkan kadar K dalam tomat tanpa mengalami gejala defisien K yang signifikan dan hasil buah tetap optimal serta meningkatkan aktivitas antioksidan. Penelitian mengenai penurunan formulasi nutrisi kalium yang dilakukan oleh Tsukagoshi *et al.* (2021) bahwa penurunan hingga ¼ K dari formula Enshi (75 ppm) tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan, hasil buah, tingkat kemanisan, namun berpengaruh terhadap kandungan K dalam buah. Sedangkan penelitian mengenai pemberian selenium yang mampu meningkatkan antioksidan buah dilakukan oleh Preciado-Rangel *et al.* (2021) aplikasi selenium dengan konsentrasi 2 mg Se/L meningkatkan kandungan *phenolic*, flavonoid, dan kapasitas antioksidan dalam buah tomat.

Namun sejauh ini, belum ada penelitian yang menunjukkan pengaruh pemberian selenium sebagai toleransi stres akibat *deficiency* unsur makro khususnya kalium pada tanaman tomat. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi selenium terhadap perbedaan konsentrasi

kalium sehingga pertumbuhan dan hasil tomat meningkat serta konsentrasi kalium yang optimal.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi kalium terhadap pertumbuhan dan hasil tomat secara hidroponik.
2. Apakah terdapat pengaruh pemberian selenium terhadap pertumbuhan dan hasil tomat secara hidroponik.
3. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara perbedaan konsentrasi kalium dan selenium terhadap pertumbuhan dan hasil tomat secara hidroponik.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakan penelitian ini adalah :

1. Mengkaji pengaruh perbedaan konsentrasi kalium terhadap pertumbuhan dan hasil tomat secara hidroponik.
2. Mengkaji pengaruh pemberian selenium terhadap pertumbuhan dan hasil tomat secara hidroponik.
3. Mengkaji pengaruh interaksi antara konsentrasi kalium dan selenium terhadap pertumbuhan dan hasil tomat secara hidroponik.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi tentang pengaruh perbedaan konsentrasi kalium terhadap pertumbuhan dan hasil tomat secara hidroponik.
2. Memberikan informasi tentang pengaruh pemberian selenium terhadap pertumbuhan dan hasil tomat secara hidroponik.
3. Memberikan informasi tentang pengaruh interaksi antara konsentrasi kalium dan selenium terhadap pertumbuhan dan hasil tomat secara hidroponik.

1.5. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Konsentrasi kalium sebesar 222 ppm memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat dengan sistem hidroponik.
2. Pemberian selenium sebesar 6 ppm memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat dengan sistem hidroponik.
3. Adanya pengaruh interaksi antara konsentrasi kalium dan pemberian selenium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat dengan sistem hidroponik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan salah satu komoditas hortikultura penting yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena permintaan yang terus meningkat. Tanaman ini berasal dari wilayah Andes di Amerika Selatan dan kini telah menyebar luas ke berbagai belahan dunia (Yuniastri *et al.*, 2020). Tanaman tomat termasuk dalam famili Solanaceae. Klasifikasi tanaman tomat menurut (Cronquist, 1981) sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Tracheophyta
Subdivisi : Spermatophytina
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Solanales
Famili : Solanaceae
Genus : Solanum
Spesies : *Solanum lycopersicum* L.

Tomat secara umum dapat ditanam di dataran rendah, medium, dan tinggi, tergantung pada varietas yang akan dibudidayakan. Suhu optimal untuk pertumbuhannya ini mencapai 23°C–30°C. Tomat memerlukan adanya curah hujan sekitar 750 hingga 1250 mm per tahun serta membutuhkan sinar cahaya matahari yang berkisar 8 jam per hari (Nusantara *et al.*, 2021). Tanaman tomat dapat ditanam

pada berbagai jenis macam mulai dari *cocopeat*, tanah pasir hingga tanah lempung berpasir. Tingkat kemasaman media tanam (pH) yang sesuai untuk melakukan budidaya tomat ini berkisar 5. Pada pH yang terlalu rendah dapat mempengaruhi penyerapan Ca, Mg, dan K pada tanaman sehingga pertumbuhan akan terganggu (Prasetya *et al.*, 2019).

Morfologi tanaman tomat perakarannya tidak terlalu dalam dan menyebar ke semua arah. Akar tanaman kedalamannya mencapai 30–40 cm, hingga kedalam 60–70 cm (Shabira *et al.*, 2019). Batang tanaman tomat memiliki bentuk bulat, berbatang lunak cukup kuat, warna batang tanaman tomat berwarna hijau. Daun tomat ini umumnya cukup lebar, bersirip dan memiliki bulu halus, memiliki 7–10 daun setiap tangkainya (Herina dan Chattri, 2025). Bunga dari tanaman tomat ini dapat melakukan penyerbukan secara sendiri, hal ini dikarenakan tipe pembungaan tanaman ini berumah satu. Buah tomat memiliki bentuk yang bervariasi sesuai dengan varietasnya, diantaranya buah tomat bisa berbentuk bulat, lonjong dan oval (Hapsari *et al.*, 2017).

2.2. Kalium

Tanaman tomat dalam pertumbuhannya memerlukan unsur hara yang terdiri dari unsur hara makro dan mikro. Unsur hara makro merupakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang banyak meliputi N, P, K, Ca, Mg dan S, sedangkan unsur hara mikro hanya diperlukan dalam jumlah yang sedikit meliputi Fe, Mn, Bo, Cu, Mo dan Cl (Prakoso dan Alpendari, 2020). Kalium berperan dalam mengatur potensi osmotik sel, sehingga dapat mengatur tekanan

tugor sel yang membuka dan menutup stomata. Fungsi kalium secara fisiologis berhubungan dengan proses metabolisme seperti fotosintesis dan respirasi, translokasi atau pemindahan gula pada pembentukan pati dan protein sehingga berperan dalam pertumbuhan serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Lubis, 2020).

Kalium diserap oleh tanaman melalui sel epidermis lalu korteks, menuju xylem yang selanjutnya didistribusikan ke tunas dan daun. Sumber kalium dari alam dapat diperoleh dari beberapa jenis mineral, sisa-sisa tanaman dan pupuk kandang, air irigasi, dan abu tanaman, sedangkan sumber dari non alam dapat berasal dari pupuk buatan (Rahayu, 2017). Ketersediaan kalium dalam tanaman berperan dalam pertumbuhan vegetatif karena berkontribusi dalam meningkatkan luas daun dan kandungan klorofil, sehingga kapasitas fotosintesis meningkat. Peningkatan fotosintesis akan menghasilkan asimilat yang mampu mendukung pertumbuhan organ tanaman (Wulandhari dan Jaya, 2024).

Tanaman yang kekurangan unsur hara kalium akan menunjukkan gejala tanaman tidak tumbuh dengan baik atau tidak sempurna, memiliki mutu jelek, dan akan menghasilkan hasil yang rendah. Gejala defisiensi unsur hara kalium ditandai dengan tepi daun menguning yang kemudian berubah menjadi nekrosis (Astutik *et al.*, 2019). Tanaman yang memiliki kelebihan K akan menyebabkan munculnya bintik-bintik kuning pada permukaan daun persis seperti gejala etiolasi atau kurangnya cahaya pada tanaman. Gejala tersebut dapat menyebabkan fotosintesis menjadi terganggu, jumlah asimilasi yang dihasilkan menurun, dan akan mempengaruhi hasil produktivitas tanaman (Sari *et al.*, 2021).

2.3. Selenium

Selenium merupakan unsur mineral di dalam tanah yang ketersediaannya pada tanaman dipengaruhi oleh pH tanah, potensial redoks tanah, volatilisasi unsur, serta total selenium di dalam tanah. Selenium merupakan unsur hara beneficial yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman, meningkatkan aktivitas mikroba dalam tanah, dan memperbaiki kualitas tanaman (Kusmana, 2017). Selenium mampu menstimulasi pertumbuhan pada beberapa tanaman seperti tomat, selada, kentang, dan lain-lain. Selenium mampu meningkatkan aktivitas antioksidan seperti superoksida dismutase (SOD), katalase (CAT), dan peroksidase (POD) yang mampu menetralkan radikal bebas selama stres lingkungan (Cahya *et al.*, 2025).

Selenium pada tubuh berperan sebagai antioksidan yang berhubungan dengan enzim glutathione peroxidase yang berfungsi sebagai imunitas. Selenium pada enzim bekerja dengan vitamin E dalam menangani radikal bebas (Mirdayani *et al.*, 2019). Selenium merupakan jejak mineral yang penting bagi kesehatan tubuh namun hanya dibutuhkan dalam jumlah sedikit. Kebutuhan selenium dari makanan yang dianjurkan (RDA/Recommended Daily Allowance) untuk orang dewasa sebesar 55 µg/hari dengan batas toleransi 400 µg/hari (Kusmana, 2017).

Kemampuan tanaman menyerap selenium menjadi salah satu penentu dalam produk hasil pertanian selain ketersediaan selenium. Kemampuan tanaman dalam menyerap dibagi menjadi tiga yaitu *Se non-accumulators* (mampu menyerap 0,01–1,0 mg Se/kg bahan), *secondary Se accumulators* (mampu menyerap 25–200 mg Se/kg bahan kering), dan *Se hyper-accumulators* (mampu menyerap 100–10000 mg Se/kg bahan kering) (Hussein *et al.*, 2022). Pembentukan selenium secara alami

berasal dari percampuran bahan induk, bahan organik, kegiatan vulkanik (emisi gunung berapi), dan pelapukan batuan sedimen. Sumber antropogenik Se berasal dari aktivitas manusia dalam pengolahan logam, pembakaran bahan bakar fosil (batubara dan minyak), pembuangan limbah lumpur dan aplikasi pupuk, kapur dan pupuk kandang (Ryant *et al.*, 2020). Tanaman menyerap selenium dalam bentuk selenite (SeO_3^{2-} atau S^{4+}) dan selenate (SeO_4^{2-} atau Se^{+6}) yang tersedia pada tanah dengan pH asam. Tanaman menyerap selenium melalui sel akar *rhizosphere* kemudian masuk ke jalur transport sulfur pada penyerapan selenite (Se^{+6}) dan transport fosfat pada penyerapan selenite (Se^{4+}) (Heryadi *et al.*, 2020).

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan 17 Desember 2025 – 9 April 2026 di *Greenhouse* SMK Negeri H. Moenadi Ungaran (SPMA). Kemudian analisis dilanjutkan di Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan, Tanaman Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

3.1. Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari alat dan bahan, Bahan yang digunakan adalah benih tomat varietas Servo F1, *cocopeat*, air, *yellow trap*, ajir, sodium selenate, pupuk kalsium nitrat, KNO_3 , Fe, magnesium sulfat, kalium klorida, Zn, Mn, Cu, kalium sulfat, boron, natrium molibdat, H_2O_2 (hidrogen peroksida) 50%, alcohol 70%, H_3PO_4 fungisida berbahan aktif propineb, fungisida berbahan aktif azoksistrobin dan difenokonazol, insektisida berbahan aktif profenofos, bakterisida berbahan aktif streptomisin sulfat, insektisida berbahan aktif karbofuran, heksana, aseton 80%, etanol 95%, kertas saring, dan *aquades*. Alat yang digunakan adalah *tray* semai, *polybag* 30 x 30 cm, TDS meter, pH meter, timbangan digital, gelas ukur, gunting, penggaris, jangka sorong digital, amplop coklat, sekop, gelas ukur 1L, label, ember, jrigen, plastik klip, *refractometer*, SPAD, spektrofotometer UV-Vis, *sprayer*, *termohigrometer*, lux meter, alat tulis, dan *handphone*.

3.2. Metode Penelitian

3.2.1. Rancangan percobaan

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan rencana percobaan faktorial 3×4 yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan. Faktor pertama konsentrasi kalium yang terdiri empat taraf perlakuan yaitu K1 = 111 ppm (40%), K2 = 166 ppm (60%), K3 = 222 ppm (80%), dan K4 = 277 ppm (100%), faktor kedua konsentrasi selenium dengan menggunakan sodium selenate (Na_2SeO_4) yang terdiri dari tiga taraf perlakuan yaitu S1 = 0 ppm, S2 = 6 ppm, dan S3 = 12 ppm. Terdapat 12 kombinasi dengan setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga terdapat 36 unit percobaan. Setiap unit terdiri dari lima tanaman tomat, namun pada saat 7 HST salah satu tanaman tomat didestruktif.

3.2.2. Prosedur penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan urutan tahapan persiapan *greenhouse*, persiapan media tanam, persemaian, penanaman, pemeliharaan, pembuatan larutan nutrisi, perlakuan, pengambilan data, dan analisis data.

Persiapan *greenhouse* dengan pembersihan menggunakan sapu dan *sterilisasi* dengan penyemprotan H_2O_2 3% sebanyak 960 mL dalam 16L air. Penyemprotan dicampur dengan fungisida berbahan aktif propineb 70% (2 g/L), insektisida berbahan aktif profenofos, (2 mL/L), dan bakterisida berbahan aktif streptomisin sulfat (2 g/L). Penyemprotan dilakukan seminggu sebelum penanaman

untuk menghilangkan kontaminasi hama dan penyakit. Kemudian dilanjutkan dengan pemasangan *yellow trap*.

Persiapan media tanam. Media tanam yang digunakan yaitu *cocopeat*, persiapan dilakukan dengan *sterilisasi* menggunakan H_2O_2 3% sebanyak 960 mL dalam 16L air, lalu memasukkan *cocopeat* ke dalam *polybag* 30 x 30 cm sebanyak $\frac{3}{4}$ dan dilanjutkan pengocoran dengan air baku secara bertahap 3–4 kali sampai air *cocopeat* tidak keruh lagi, hal ini dilakukan untuk menghilangkan zat tanin yang dapat mengkontaminasi tanaman ketika dipindah tanam. Kemudian sterilisasi dengan dikocor setiap *polybag* 500 mL menggunakan fungisida berbahan aktif propineb dengan dosis 1 g/L dan bakterisida berbahan aktif streptomisin sulfat dengan dosis 1 g/L serta diberi pupuk kalsium nitrat dengan dosis 5,6 g/L untuk menguatkan perakaran tomat dan tidak terserang jamur. Sebelum dilakukan pindah tanam diberi insektisida berbahan aktif karbofuran sebesar 1 g/*polybag*.

Persemaian. Benih tomat direndam dengan air hangat selama satu jam kemudian benih disemai pada *tray* semai 50 lubang dimana setiap lubang diisi satu benih dengan menggunakan media tanam *cocopeat*. *Tray* semai diletakkan di tempat teduh dan disiram dua kali sehari menggunakan semprotan.

Penanaman. Pindah tanam dilakukan ketika tanaman tomat berumur 21 HSS atau tanaman telah memiliki 4–6 daun, tanaman tomat dipindahkan ke dalam polibag 30 x 30 cm menggunakan media tanam *cocopeat*. *Polybag* disusun sesuai dengan *layout* percobaan, jarak tanaman tomat antar unit percobaan 60 cm dan antar tanaman se-unit 35 cm.

Pemeliharaan. Pemeliharaan tanaman tomat berupa penyiraman dan pemberian nutrisi dilakukan secara kocor pada sore. Pemangkasan tunas air yang dilakukan setiap hari. Pengendalian hama ulat tanaman tomat dilakukan secara fisik atau penyemprotan insektisida berbahan aktif profenofos dengan dosis 500 g/L tiap dua minggu sekali. Tanaman diberikan nutrisi menurut Steiner (1984) dan unsur K dibuat sesuai dengan perlakuan yaitu K1 = 111 ppm (40%), K2 = 166 ppm (60%), K3 = 222 ppm (80%), dan K4 = 277 ppm (100%), diaplikasikan mulai tanaman berumur 1 HST, pH dipertahankan antara 5,5–6,5 dan EC 2,0 dS/m. Kepekatan larutan diukur setiap minggu dengan rentang 500–1500 ppm, pada saat penyemaian kepekatan 500 ppm, fase vegetatif 1000 ppm, dan fase generatif 1500 ppm (Rahmadani *et al.*, 2021). Kebutuhan nutrisi yang dilakukan setiap fase tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Air dan Nutrisi Tomat per Tanaman

Fase Tanaman	Waktu Penyiraman	Volume Air Baku (mL)	Volume Nutrisi (mL)	Konsentrasi Nutrisi (ppm)
Awal tanam (1 – 15 HST)	Pagi	-	240	500
	Sore	550	-	
Pertengahan (16 – 45 HST)	Pagi	-	750	1000
	Sore	750	-	
Akhir (46 - 75 HST)	Pagi	-	800	1500
	Sore	270	-	

Pengaplikasian selenium. Pengaplikasian selenium menggunakan Natrium Selenate (Na_2SeO_4) melalui kocor pada media *cocopeat*. Pemberian selenium sebanyak 200 mL/tanaman dan disesuaikan dengan konsentrasi perlakuan. Waktu

pemberian selenium pada saat fase vegetatif dilakukan saat tanaman berumur 15 HST (Preciado-Rangel *et al.*, 2021).

Pemanenan. Pemanenan dilakukan setelah tanaman berumur 60–70 HST dengan dipanen setiap 3 hari sekali hingga panen sebanyak tujuh kali. Kriteria buah tomat yang siap panen yaitu ukuran buah optimal, warna kulit buah merah, dan mudah terlepas dari tangkai.

Parameter penelitian. Parameter yang diamati terdiri dari parameter pertumbuhan tanaman dan hasil buah.

a. Parameter pertumbuhan

Parameter pertumbuhan tanaman terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, waktu muncul bunga, jumlah bunga, dan kehijauan daun. Berikut merupakan metode pengukuran parameter.

1) Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman tomat dilakukan setiap minggu dari 1 Minggu Setelah Tanam (MST) hingga 7 MST. Tinggi tanaman diukur menggunakan meteran dari pangkal batang hingga titik tumbuh tanaman.

2) Jumlah daun (helai)

Jumlah daun dilakukan setiap minggu dari 1 MST hingga 7 MST dengan menghitung daun tanaman tomat yang terbentuk sempurna.

3) Diameter batang (mm)

Diameter batang diukur setiap minggu dari 1 MST hingga 7 MST menggunakan jangka sorong digital pada bagian pangkal batang tanaman tomat.

4) Waktu muncul bunga (HST)

Waktu muncul bunga dilakukan dengan mencatat umur tanaman ketika muncul bunga untuk pertama kali. Tanaman tomat rata-rata muncul bunga pada umur 21 Hari Setelah Tanam (HST).

5) Jumlah bunga (bunga)

Jumlah bunga diamati Ketika tanaman berumur 7 MST. Jumlah bunga diukur dengan setiap tanaman dihitung jumlah bunganya.

6) Kehijauan Daun (unit)

Kehijauan daun diukur setiap dua minggu sekali dari 1 MST hingga 7 MST.

Kehijauan daun diukur dengan menggunakan alat SPAD-502 meter.

Pengukuran dilakukan pada cabang daun tanaman ke-5 dari bawah.

b. Parameter hasil

Parameter hasil terdiri dari bobot kering per tanaman, *fruit set*, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman, diameter buah, tingkat kemanisan, kandungan likopen, kadar vitamin C. Pengukuran parameter hasil dilakukan sebagai berikut:

1) Bobot kering per tanaman (g)

Bobot kering tanaman diukur pada akhir penelitian, dengan memisahkan bagian batang, daun, dan akar. Setiap bagian ditimbang secara terpisah.

Sampel dikeringkan dalam oven selama 1 hari dengan suhu 105°C dan ukur bobotnya, jika bobotnya belum konstan maka dioven kembali hingga bobot kering tanaman konstan.

2) *Fruit set (%)*

Fruit set merupakan bunga yang menjadi buah dengan cara menghitung berdasarkan nisbah antara jumlah buah yang terbentuk dengan jumlah total bunga dikalikan 100%.

$$\% \text{ Fruitset} = \frac{\text{Jumlah buah terbentuk}}{\text{Jumlah total bunga mekar}} \times 100\%$$

3) Jumlah buah per tanaman (buah)

Jumlah buah pertanaman dilakukan setelah melakukan pemanenan sebanyak tujuh kali, hasil dari setiap tanaman dihitung jumlah buahnya pada setiap perlakuan. Masing-masing perlakuan terdiri dari 4 tanaman tomat.

4) Bobot buah per tanaman (g)

Pengukuran bobot buah setelah melakukan pemanenan sebanyak pemanenan sebanyak tujuh kali, hasil dari setiap tanaman dihitung jumlah buahnya pada setiap perlakuan. Masing-masing perlakuan terdiri dari 4 tanaman tomat.

5) Diameter buah (cm)

Pengukuran diameter buah dilakukan diakhir pengamatan selama tujuh kali panen dengan menggunakan bantuan alat jangka sorong digital. Diameter buah didata setiap buah.

6) Tingkat kemanisan (°brix)

Pengujian ini dilakukan setelah pemanenan dengan menggunakan alat *refractometer* yaitu dengan meneteskan sedikit sari buah tomat ke prisma refraktometer kemudian melihat hasil pembacaannya pada skala brix.

7) Kandungan likopen (mg/100 g Berat Segar Buah)

Sampel tomat disiapkan dan dihaluskan dengan menggunakan blender, dibiarkan selama satu malam agar sari buah mengendap, sampel kemudian diambil sebanyak 0,1 mL dengan mikropipet ke dalam tube 15 mL. Tube berisi sampel ditambahkan 4 mL heksana, 2 mL etanol, dan 2 mL aseton untuk kemudian divorteks selama 2 menit. Hasil vortex ditunggu hingga 10 menit kemudian ditambahkan akuades sebanyak 1 mL untuk kemudian di vortex untuk kedua kali. Sampel ditunggu selama 10 menit hingga larutan sampel terpisah menjadi beberapa layer. Filtrat yang bening kemudian diambil dan dimasukkan ke dalam kuvet dan di ukur dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis pada gelombang 503 nm. Kadar likopen dihitung dengan rumus (Akter *et al.*, 2020):

$$\text{Kadar Likopen} = \frac{A_{503} \times 171,7 \times 10}{W \times 10}$$

Keterangan :

A_{503} = Absorbansi dengan gelombang 503 nm

W = Berat sampel (g)

8) Kadar Vitamin C (mg/g)

Kadar vitamin C dianalisis saat dipanen dan dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri. Langkah pertama adalah menimbang 10 mg asam askorbat, kemudian ditambahkan *aquades* hingga 100 mL, sehingga didapatkan larutan induk 100 ppm. Larutan induk diambil 0,7 mL dan diberi *aquades* hingga 10 mL dan dihomogenkan. Larutan tersebut dilakukan pengukuran dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 200 – 300 nm,

kemudian dilihat nilai absorbansi yang tertinggi. Nilai absorbansi tertinggi digunakan untuk menentukan panjang gelombang. Pembuatan kurva kalibrasi dilakukan dengan menyiapkan larutan induk dengan konsentrasi 0, 5, 10, 15, dan 25 ppm, kemudian diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang yang telah diperoleh. Kemudian dibuat kurva regresi sehingga didapatkan persamaan yang akan digunakan untuk mencari konsentrasi vitamin C. persamaan regresi yang diperoleh adalah sebagai berikut :

$$y = 0,0609144x - 0,0589066$$

$$R^2 = 0,93431$$

Langkah selanjutnya adalah dengan penyiapan sampel tomat ditimbang 100 gram. Haluskan sampel tomat dengan blender dan ditambahkan sedikit *aquades*. Hasil blender dimasukkan ke dalam tube 15 mL dan di centrifuse selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Sampel disaring menggunakan kertas saring. Lapisan filtrat yang bening diambil 0,2 mL dan ditambahkan *aquades* sebanyak 0,8 mL. Larutan diukur menggunakan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 260 nm. Kadar vitamin C dihitung dengan rumus (Rejeki *et al.*, 2023) berikut:

$$\text{Faktor pengencer (fp)} = \frac{\text{volume labu ukur}}{\text{volume sampel yang dipipet}}$$

$$\text{Konsentrasi (c)} = \frac{(\text{absorbansi} + 0,0032)}{0,0024}$$

$$\text{Kadar vitamin C} = \frac{c \times V \times Fp}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

c = Konsentrasi (mg/L)

V = Volume (L)

Fp = Faktor Pengenceran

W = Berat Sampel (g)

Analisis data

Model linier yang menjelaskan setiap nilai pengamatan sesuai percobaan factorial 4x3 dengan Rancangan Acak Lengkap yaitu sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_i + S_j + (KS)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan akibat pengaruh perbedaan konsentrasi kalium taraf ke-i dan selenium taraf ke-j serta ulangan ke-k

μ = Nilai tengah umum dari total perlakuan

K_i = Pengaruh aditif dari Konsentrasi kalium ke-i ($i = 1,2,3,4$)

S_j = Pengaruh aditif dari Konsentrasi selenium ke-j ($j = 1,2,3$)

$(KS)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara konsentrasi kalium ke-i dan selenium ke-j

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat percobaan yang disebabkan oleh konsentrasi kalium ke-I dan selenium ke-j

Hipotesis statistik yang diuji dalam penelitian:

1) Pengaruh utama faktor konsentrasi kalium

H_0 : $K_1 = K_2 = K_3 = K_4 = 0$ (Tidak ada pengaruh konsentrasi kalium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat secara hidroponik).

H1 : Paling sedikit ada satu i di mana $K_i \neq 0$; Terdapat pengaruh konsentrasi kalium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat secara hidroponik.

2) Pengaruh utama faktor konsentrasi selenium

H0 : $S_1 = S_2 = S_3 = 0$; Tidak ada pengaruh konsentrasi selenium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat secara hidroponik.

H1 : Paling sedikit ada satu j di mana $S_j \neq 0$; Terdapat pengaruh konsentrasi selenium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat secara hidroponik.

3) Pengaruh interaksi antara konsentrasi kalium dan selenium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat secara hidroponik

H0 : $(KS)_{11} = (KS)_{12} = \dots = (KS)_{ij} = 0$; Tidak ada pengaruh interaksi antara konsentrasi kalium dan selenium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat secara hidroponik.

H1 : Paling sedikit ada satu $K_i S_j \neq 0$; Terdapat pengaruh interaksi antara konsentrasi kalium dan selenium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat secara hidroponik.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis ragam (ANOVA) pada taraf nyata 5% untuk mengetahui adanya pengaruh antar perlakuan terhadap parameter yang diamati. Apabila ada pengaruh nyata, maka perlakuan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.