RESPON PERTUMBUHAN STEK TANAMAN ANGGUR (*Vitis vinifera* L.) TERHADAP APLIKASI FORMULASI MODIFIKASI AUKSIN SEBAGAI ALTERNATIF ROOTONE-F

SKRIPSI

Oleh

DIAN ASMARAWATI

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

RESPON PERTUMBUHAN STEK TANAMAN ANGGUR (*Vitis vinifera* L.) TERHADAP APLIKASI FORMULASI MODIFIKASI AUKSIN SEBAGAI ALTERNATIF ROOTONE-F

Oleh
DIAN ASMARAWATI
NIM : 23020222140098

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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Dian Asmarawati
N I M	: 23020222140098
Program Studi	: S-1 Agroekoteknologi

dengan ini menyatakan sebagai berikut :

1. Skripsi yang berjudul : **Respon Pertumbuhan Stek Tanaman Anggur (*Vitis vinifera* L.) terhadap Aplikasi Formulasi Modifikasi Auksin sebagai Alternatif Rootone-F** dan penelitian yang terkait merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan karya dari orang lain berupa publikasi atau bentuk lainya dalam skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dan pembimbing yaitu: **Prof. Dr. Ir. Syaiful Anwar, M. Si.** dan **Bagus Herwibawa, S.P., M.P., Ph.D.**

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

Semarang, Oktober 2026
Penulis,



Dian Asmarawati

Mengetahui,

Pembimbing Utama	Pembimbing Anggota
Prof. Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Si.	Bagus Herwibawa, S.P., M.P., Ph.D.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi	:	RESPON PERTUMBUHAN STEK TANAMAN ANGGUR (*Vitis vinifera* L.) TERHADAP APLIKASI FORMULASI MODIFIKASI AUKSIN SEBAGAI ALTERNATIF ROOTONE-F
Nama Mahasiswa	:	DIAN ASMARAWATI
Nomor Induk Mahasiswa	:	23020222140098
Program Studi/Departemen	:	S-1 AGROEKOTEKNOLOGI
Fakultas	:	PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan dihadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal..20 OCT 2026

Pembimbing Utama	Pembimbing Anggota
Prof. Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Si.	Bagus Herwibawa, S.P., M.P., Ph.D.
Ketua Program Studi	Ketua Panitia Ujian Akhir Program
Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si.	Bagus Herwibawa, S.P., M.P., Ph.D.
Dekan	Ketua Departemen
Prof. Sugiharto, S.pt., M.Sc., Ph.D.	Ahmad Ni'matullah Al - Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D.

RINGKASAN

DIAN ASMARAWATI. 23020222140098. 2026. Respon Pertumbuhan Stek Tanaman Anggur (*Vitis vinifera* L.) terhadap Aplikasi Formulasi Modifikasi Auksin sebagai Alternatif Rootone-F. (Pembimbing : **SYAIFUL ANWAR** dan **BAGUS HERWIBAWA**).

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh formulasi modifikasi auksin sebagai alternatif Rootone-F terhadap keberhasilan perbanyakan dan pertumbuhan tanaman anggur (*Vitis vinifera* L.). Penelitian ini dilaksanakan di *greenhouse* Kelompok Wanita Tani (KWT) Agro Lumintu Tinjomoyo, Kota Semarang dan Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro pada Februari 2026 – Mei 2026.

Penelitian ini dilakukan dengan percobaan faktorial Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor, faktor pertama adalah pemberian konsentrasi formulasi auksin yang dimodifikasi dengan 5 taraf yaitu kontrol atau (B0) 0 ppm (kontrol negatif), (B1) Rootone-F 300 ppm (kontrol positif), (B2) Mankozeb 2 g/L + (2 IBA + NAA + IAA) 50 ppm, (B3) Mankozeb 2 g/L + (2 IBA + NAA + IAA) 75 ppm, (B4) Mankozeb 2 g/L + (2 IBA + NAA + IAA) 100 ppm. Faktor kedua adalah lama perendaman dengan 4 taraf yaitu (T0) 0 jam, (T1) 3 jam, (T2) 6 jam dan (T3) 9 jam. Kombinasi percobaan menghasilkan 20 kombinasi dengan 3 ulangan, didapatkan 60 unit percobaan dengan setiap unit terdapat 4 batang stek. Parameter yang diamati meliputi persentase stek hidup, panjang akar, jumlah akar, volume akar, waktu muncul tunas, jumlah tunas, panjang tunas, jumlah daun dan pengamatan mikroskopis lebar sel epidermis akar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman batang stek dalam larutan formulasi auksin yang dimodifikasi yang berpengaruh nyata terhadap parameter persentase stek hidup, panjang akar, volume akar, waktu muncul tunas, jumlah tunas, panjang tunas, jumlah daun dan lebar sel epidermis akar. Lama perendaman memberikan pengaruh nyata terhadap parameter persentase stek hidup, jumlah akar, jumlah daun, dan lebar sel epidermis akar. Formulasi (B3) Mankozeb 2 g/L + (2 IBA + NAA + IAA) 75 ppm menunjukkan hasil tertinggi pada seluruh parameter. Lama perendaman 0 jam menunjukkan hasil tertinggi pada parameter persentase stek hidup, jumlah akar, dan jumlah daun. Interaksi antara formulasi (B3) Mankozeb 2 g/L + (2 IBA + NAA + IAA) 75 ppm dengan lama perendaman (T0) 0 jam menghasilkan rata-rata jumlah akar tertinggi. Simpulan dari penelitian ini adalah formulasi (B3) Mankozeb 2 g/L + (2 IBA + NAA + IAA) 75 ppm menunjukan hasil rata-rata tertinggi dalam parameter pertumbuhan stek. Lama perendaman (T0) 0 jam menghasilkan rata-rata persentase stek hidup, jumlah akar, dan jumlah daun tertinggi.

KATA PENGANTAR

Perbanyakan vegetatif merupakan salah satu metode yang digunakan untuk pengembangan budidaya anggur dalam menghasilkan bibit bermutu dalam jumlah besar dengan waktu yang relatif singkat, dan memperoleh sifat yang sama dengan induknya. Keberhasilan stek anggur dipengaruhi oleh pertumbuhan akar, sehingga diperlukan penambahan hormon auksin sintetis diantaranya *Indole-3-Butyric Acid* (IBA), *Naphthalene Acetic Acid* (NAA), *Indole-3-Acetic Acid* (IAA), serta Rootone-F pada konsentrasi yang tepat akan merangsang pertumbuhan akar. Lama perendaman menjadi salah satu faktor keberhasilan pembentukan akar pada stek. Perendaman dengan durasi yang tepat akan mengoptimalkan penyerapan hormon oleh jaringan stek sehingga merangsang pertumbuhan akar dan mendukung pertumbuhan bibit yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi formulasi modifikasi auksin dan lama perendaman stek terhadap keberhasilan perakaran dan pertumbuhan tanaman anggur, sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen.

Puji syukur atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan baik yang berjudul "Respon Pertumbuhan Stek Tanaman Anggur (*Vitis vinifera* L.) Terhadap Aplikasi Formulasi Modifikasi Auksin Sebagai Alternatif Rootone-F" tepat pada waktunya. Adapun tujuan penyusunan skripsi yaitu sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan dari pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bagus Herwibawa, S.P., M.P.,Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah membimbing, membantu, serta memberikan arahan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan Skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

2. Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian beserta jajarannya di Fakultas Peternakan dan Pertanian, Ahmad Ni'matullah Al-Barri, S.Pt., M.P., Ph.D. selaku Ketua Departemen Pertanian, dan Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si. selaku Ketua Program Studi S-1 Agroekoteknologi atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh pendidikan sarjana di program studi S-1 Agroekoteknologi.
3. Septrial Arafat, S.P., M.P selaku Dosen Wali (2022 – 2026) yang telah membantu penulis selama masa studi.
4. Seluruh jajaran dosen dan staf administrasi Program Studi S-1 Agroekoteknologi dan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telah membantu dan memfasilitasi penulis dalam proses belajar maupun pengurusan administrasi.
5. Kedua orang tua, Ibu Dyah Arianti dan Bapak Bambang Nurcahyono, yang tidak pernah menuntut apapun penulis selama perkuliahan, walaupun terima kasih pun tidak cukup atas segala usaha dan jerih payah kalian untuk menghidupi penulis selama 22 tahun agar penulis mendapatkan kehidupan yang layak dan dapat berkuliah di Universitas Diponegoro tanpa adanya kendala, terima kasih atas segala doa-doa yang kalian panjatkan selama ini sehingga penulis bisa semangat dalam menyusun skripsi ini.
6. Teruntuk kakak tersayang Nawang Saraswati, Febriyan Akbar Dwi Nugroho, Satria Teguh Rahayu, Saskia Yunia Sulistyowati yang selalu memberikan bantuan, dukungan, dan doa tak terbatas sejak penulis memulai perkuliahan hingga mampu menyelesaikan perkuliahan.
7. Teruntuk adik penulis Wahyu Kusumaningrum karena telah menjadi saudari sekaligus sahabat yang selalu hadir dalam setiap proses, mendukung dan bersedia membantu dalam keberjalanan penelitian dari awal sampai akhir.
8. Sahabat penulis sejak awal perkuliahan Shayla Aurelia, Nivanda Firdausa, Ghaly Alden Vito, Winona Natania, Sekar Kanaya, Syifa Afifa Sartono, Bagus Darmawan atas semangat yang tak pernah padam, saling menguatkan, dan selalu memberikan dukungan selama menyelesaikan masa studi sehingga menjadi terasa lebih indah dan mudah.

9. Teman-teman kelas Agroekoteknologi B angkatan 2022, yang selalu membersamai dan mendukung penulis dari awal perkuliahan, selamat dan semangat menjalankan kehidupan kedepanya, semoga selalu sehat, sukses dan tercapai cita-cita kita.
10. Sahabat-sahabat penulis sejak SMA, Elin Is Nurjanah, Raissa Nismara, Nasywa Mahrunisa dan Berlian Nirwana yang terus hadir dalam dan selalu menjaga pertemanan dan komunikasi sampai saat ini.
11. Seluruh pihak yang memberikan bantuan dalam penelitian maupun pengerjaan skripsi.

Seluruh pihak lain yang penulis tidak dapat disebutkan semuanya, terima kasih telah membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi. Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan skripsi, sehingga dibutuhkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap hasil penelitian ini bermanfaat bagi pembaca, kepentingan ilmu pengetahuan, dan seluruh pihak kompeten.

Semarang, Oktober 2026

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI ix

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR ILUSTRASI xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

BAB I. PENDAHULUAN 1

1.1. Latar Belakang 1
1.2. Tujuan dan Manfaat 3
1.3. Hipotesis Penelitian 4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1. Tanaman Anggur (*Vitis vinifera* L.) 5
2.2. Stek Batang Tanaman Anggur (*Vitis vinifera* L.) 6
2.3. Rootone-F 7
2.4. Formulasi Modifikasi Auksin (IBA + NAA + IAA) 8
2.5. Fungisida Mankozeb 10

BAB III. MATERI DAN METODE 12

3.1. Materi Penelitian 12
3.2. Metode Penelitian 12

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 19

4.1. Kompilasi Hasil Analisis Sidik Ragam 19
4.2. Persentase Stek Hidup 20
4.3. Jumlah Akar 23
4.4. Panjang Akar 27

4.5. Volume Akar 29
4.6. Waktu Muncul Tunas 31
4.7. Jumlah Tunas 33
4.7. Panjang Tunas 35
4.8. Jumlah Daun 38
4.9. Pengamatan Mikroskopis Lebar Sel Epidermis Akar 41

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN 46

5.1. Simpulan 46
5.2. Saran 46

DAFTAR PUSTAKA 47

LAMPIRAN 54

RIWAYAT HIDUP 155

DAFTAR TABEL

Nomor Halaman

1. Komposisi Larutan Perlakuan pada Stek Tanaman Anggur..... 14

2. Analisis Ragam dan Uji Lanjut Pengamatan Stek Tanaman Anggur 19

3. Persentase Stek Tanaman Anggur Hidup Akibat Formulasi Modifikasi Auksin dan Lama Perendaman 20

4. Jumlah Akar Stek Tanaman Anggur Akibat Formulasi Modifikasi Auksin dan Lama Perendaman 23

5. Panjang Akar Stek Tanaman Anggur Akibat Formulasi Modifikasi Auksin dan Lama Perendaman 27

6. Volume Akar Stek Tanaman Anggur Akibat Formulasi Modifikasi Auksin dan Lama Perendaman 29

7. Waktu Muncul Tunas Stek Tanaman Anggur Akibat Formulasi Modifikasi Auksin dan Lama Perendaman 31

8. Jumlah Tunas Stek Tanaman Anggur Akibat Formulasi Modifikasi Auksin dan Lama Perendaman 33

9. Panjang Tunas Stek Tanaman Anggur Akibat Formulasi Modifikasi Auksin dan Lama Perendaman 35

10. Jumlah Daun Stek Tanaman Anggur Akibat Formulasi Modifikasi Auksin dan Lama Perendaman 39

11. Lebar Sel Epidermis Akar Stek Tanaman Anggur Akibat Formulasi Modifikasi Auksin dan Lama Perendaman..... 41

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor Halaman

1. Diagram Interaksi Perlakuan Formulasi Modifikasi Auksin dan Lama Perendaman Terhadap Jumlah Akar Stek Tanaman Anggur..... 25

2. Diagram Interaksi Perlakuan Formulasi Modifikasi Auksin dan Lama Perendaman Terhadap Panjang Tunas Stek Tanaman Anggur..... 37

3. Diagram Interaksi Perlakuan Formulasi Modifikasi Auksin dan Lama Perendaman Terhadap Lebar Sel Epidermis Akar Stek Tanaman Anggur..... 43

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Halaman

1. *Layout* Percobaan..... 54

2. Perhitungan Larutan IBA+NAA+IAA +Mankozeb..... 56

3. Perhitungan Pupuk..... 57

5. Analisis Data Persentase Stek Hidup..... 58

6. Analisis Data Jumlah Akar..... 64

7. Analisis Data Panjang Akar..... 72

8. Analisis Data Volume Akar..... 81

9. Analisis Data Waktu Muncul Tunas..... 90

10. Analisis Data Jumlah Tunas..... 95

11. Analisis Data Panjang Tunas..... 104

12. Analisis Data Jumlah Daun..... 115

13. Analisis Data Lebar Sel Epidermis akar..... 125

14. Summary Hasil Penelitian..... 137

15. Hasil Analisis Tanah..... 140

16. Dokumentasi Kegiatan Penelitian..... 141

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman anggur (*Vitis vinifera* L.) merupakan salah satu tanaman buah yang memiliki beragam jenis warna dan manfaat yang banyak seperti anggur segar, anggur kering, serta dijadikan minuman seperti *wine.* Tanaman anggur menjadi komoditas hortikultura utama secara global karena memiliki nilai ekonomis yang sangat tinggi (Blanco *et al.*, 2021). Tanaman anggur dapat diperbanyak dengan dua cara, baik dengan menggunakan biji (generatif) atau menggunakan bagian tanaman (vegetatif). Stek menjadi salah satu metode perbanyakan tanaman yang memanfaatkan bagian vegetatif tanaman yang dipisahkan dari induknya dan apabila ditanam pada kondisi yang baik akan tumbuh baik (Wulandari, 2023). Keuntungan perbanyakan menggunakan stek dapat menghasilkan tanaman baru dalam jumlah besar dengan waktu yang relatif singkat, dan memperoleh sifat yang sama dengan induknya (Saragih *et al.,* 2023).

Perbanyakan tanaman anggur melalui stek batang sering menghadapi kendala berupa lambatnya pembentukan akar, sehingga pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT), terutama auksin, diperlukan untuk mendukung keberhasilan perakaran (Riyanto *et al.,* 2022). Salah satu ZPT komersial yang banyak digunakan petani anggur adalah Rootone-F karena praktis dan efektif dalam merangsang pertumbuhan akar. Rootone-F mengandung beberapa bahan aktif golongan auksin, yaitu *naphthalene acetamide* (NAD), *methyl-1-naphthalene acetamide* (MNAD),

methyl-1-naphthalene acetic acid (MNAA), dan *indole-3-butyric acid* (IBA), serta fungisida thiram untuk membantu melindungi stek dari serangan jamur (Nurahim dan Handriatni, 2018). Penggunaan Rootone-F pada konsentrasi 300 ppm dengan lama perendaman 6 jam dilaporkan memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan stek anggur (Juliantoro dan Firgiyanto, 2022).

Meskipun menjadi acuan praktis di lapangan, ketergantungan pada produk komersial mendorong perlunya pengembangan formulasi alternatif dengan efektivitas yang setara atau lebih baik daripada Rootone-F. Formulasi yang dikembangkan dalam penelitian ini mengombinasikan auksin *indole-3-butyric acid* (IBA), *naphthalene acetic acid* (NAA), dan *indole-3-acetic acid* (IAA), dengan penambahan fungisida mankozeb. Kombinasi tersebut dipilih karena bahan aktif NAD dan MNAD relatif sulit diperoleh secara terpisah, sehingga digunakan IAA sebagai salah satu komponen alternatif. Sementara itu, mankozeb digunakan sebagai fungisida untuk membantu melindungi stek dari infeksi jamur yang berpotensi menyebabkan pembusukan pada bagian luka sayatan.

Kombinasi beberapa jenis auksin berpotensi mendukung pembentukan dan perkembangan akar melalui mekanisme yang saling melengkapi. IBA berperan dalam merangsang inisiasi akar dan relatif stabil di dalam jaringan tanaman (Sigalingging, 2024). Auksin NAA memiliki kestabilan yang baik dan dapat merangsang pembentukan akar, meskipun penggunaannya perlu disesuaikan dengan konsentrasi karena dosis yang terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan (Khandani *et al.,* 2024). IAA berperan dalam proses pembelahan dan diferensiasi sel yang berkaitan dengan pembentukan akar, tetapi relatif kurang stabil

di dalam jaringan tanaman (Ningsih dan Rohmawati, 2019). Kombinasi IBA dan NAA mampu meningkatkan persentase stek berakar, jumlah akar, panjang akar, dan berat basah akar pada stek melada Hanum *et al.* (2022). Hasil tersebut menunjukkan potensi kombinasi auksin dalam meningkatkan keberhasilan perakaran, meskipun efektivitasnya tetap bergantung pada jenis tanaman, konsentrasi, dan kondisi aplikasi.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini yaitu :

1) Mengkaji formulasi modifikasi auksin yang optimum dan efektif terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek batang pada tanaman anggur.
2) Mengkaji lama perendaman yang efektif terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek batang pada tanaman anggur.
3) Mengkaji pengaruh interaksi formulasi modifikasi auksin dan lama perendaman yang berbeda terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek batang pada tanaman anggur.

Manfaat penelitian ini adalah :

1) Memberikan informasi formulasi modifikasi auksin yang optimum dan efektif terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek batang pada tanaman anggur.
2) Mengkaji lama perendaman yang efektif terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek batang pada tanaman anggur.

3) Memberikan informasi mengenai pengaruh interaksi formulasi modifikasi auksin dan lama perendaman yang berbeda terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek batang tanaman anggur.

1.3. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian yang diuji adalah :

1. Formulasi auksin Mankozeb 2 g/L + (2 IBA + NAA + IAA) 50 ppm merupakan formulasi yang optimum dan efektif terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek batang pada tanaman anggur.
2. Lama perendaman selama 6 jam merupakan lama perendaman yang efektif terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek batang pada tanaman anggur.
3. Diduga terdapat pengaruh interaksi formulasi modifikasi auksin dan lama perendaman yang berbeda terhadap keberhasilan pertumbuhan stek batang pada tanaman anggur.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Anggur

Tanaman anggur (*Vitis vinifera* L.) merupakan tanaman buah yang merambat berbentuk semak dan termasuk golongan famili *Vitaceae*. Klasifikasi tanaman anggur menurut Carrolus Linaeus (1908) sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Vitales*

Famili : *Vitaceae*

Genus : *Vitis*

Spesies : *Vitis vinifera* L.

Tanaman Anggur dapat tumbuh dengan baik dengan suhu yang optimal dan intensitas cahaya yang cukup. Temperatur yang diperlukan tanaman anggur dalam penyambungan berkisar antara 23°C sampai 32°C**,** apabila temperatur kurang dari 23°C atau lebih dari 32°C akan mempengaruhi pembentukan kalus sehingga lebih lambat dan dapat mematikan sel-sel pada sambungan (Rahman dan Akbar, 2024).

Varietas tanaman yang digunakan juga menjadi pengaruh terhadap pertumbuhan stek. Varietas tanaman anggur memiliki potensi genetik yang berbeda dalam memberikan tanggapan pada lingkungan tumbuhnya (Oktaviana *et al.,* 2022). Varietas yang digunakan merupakan varietas anggur Red Master, karena

varietas ini cocok ditanam di daerah tropis, sehingga mudah untuk adaptasi terhadap kondisi musim, tanah, maupun cuaca di Indonesia. Anggur Red Master memiliki produktivitasnya tinggi dan kualitas buah yang baik (Nugraha *et al.,* 2024). Karakteristik Red Master yaitu buahnya berwarna merah keunguan yang berbentuk oval dan kulit tebal, serta rasa yang cenderung manis.

2.2. Stek Batang Tanaman Anggur

Produksi anggur dapat ditingkatkan dengan perbanyakan tanaman. Tanaman anggur dapat diperbanyak dengan dua cara, baik dengan menggunakan biji (generatif) atau menggunakan bagian tanaman (vegetatif) (Tasnudin dan Kadekoh (2021). Salah satu perbanyakan tanaman anggur yang dapat dilakukan adalah stek. Stek memanfaatkan bagian vegetatif tanaman yang dipisahkan dari induknya dan apabila ditanam pada kondisi yang baik akan tumbuh baik (Muttulani, 2022). Keuntungan perbanyakan stek adalah dapat menghasilkan tanaman baru dalam jumlah besar dengan waktu yang relatif singkat, dan memperoleh sifat yang sama dengan induknya.

Setiap tanaman memiliki respon yang bervariasi terhadap jenis auksin sintetis dalam kecepatan pembentukan akar dan tunas sehingga. Asal bahan stek pada pangkal, tengah dan ujung batang mempengaruhi perkembangan akar karena adanya sistem transpor fotosintrat pada batang. Stek batang yang berasal dari pangkal memiliki karbohidrat yang tinggi untuk menunjang pembentukan akar stek sehingga berpengaruh paling baik terhadap parameter stek anggur (Ifadah *et al.,* 2023). Parameter tumbuh stek adalah dengan muncul tunas yang menandakan keberhasilan stek. Keberhasilan stek dapat dilihat secara langsung dengan melihat

adanya tunas yang muncul hingga menjadi tanaman baru dan akar (Riyanto *et al.,* 2022). Keberhasilan tumbuh stek juga dapat dilihat dari waktu muncul tunas, jumlah tunas, panjang tunas dan panjang akar. Parameter tumbuh dari batang stek dapat diketahui dari waktu pecah tunas, jumlah tunas yang tumbuh, panjang tunas dan panjang akar (Oktaviana *et al.,* 2022).

2.3. Rootone-F

Rootone-F merupakan produk ZPT komersial berbentuk tepung berwarna putih. Rootone-F banyak digunakan dalam perbanyakan vegetatif karena kepraktisanya dalam memacu pembentukan akar pada stek (Parmila *et al.,* (2018). Formulasi produk ini mengandung kombinasi beberapa jenis auksin sintetik seperti NAD 0,067%, MNAD 0,013%, MNAA 0,33%, IBA 0,057% serta fungisida Thiram sebanyak 4% (Nurahim dan Handriatni, 2018). Empat bahan aktif pertama merupakan beberapa auksin sintetis, sedangkan bahan thiram merupakan fungisida yang berfungsi sebagai agen protektan untuk mencegah serangan jamur patogen pada pangkal stek selama fase inisiasi.

Secara fisiologis, aplikasi Rootone-F membantu mempercepat diferensiasi jaringan parenkim menjadi primodia akar, sehingga memperpendek waktu yang dibutuhkan untuk munculnya akar primer (Purwandhari *et al.,* 2024). Pemberian Rootone-F 300 ppm dengan lama perendaman 6 jam memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan stek anggur (Juliantoro dan Firgiyanto, 2022). Keunggulan utama formulasi Rotoone-F terletak pada penggunaan kelompok hormon auksin jenis *acetamide* dan *acid* yang memiliki tingkat resistensi lebih tinggi terhadap enzim oksidase di dalam jaringan tanaman dibandingkan auksin alami.

Pemberian Rootone-F perlu untuk memperhatikan ketepatan konsentrasi karena berpengaruh terhadap keberhasilan induksi auksin. Pemberian Rootone-F dengan konsentrasi yang terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan dan keracunan pada tanaman, sedangkan untuk konsentrasi rendah kurang efektif untuk pertumbuhan akar dan tunas (Purwandhari *et al.,* 2024). Rootone-F untuk stek umumnya diaplikasikan dengan cara perendaman karena membantu akumulasi Rootone-F pada jaringan tanaman. Perendaman yang terlalu cepat menyebabkan penyerapan auksin kurang maksimal, sedangkan apabila terlalu lama menyebabkan tanaman menjadi kering dan membusuk (Al Anshori *et al.*, 2024).

2.4. Formulasi Modifikasi Auksin (IBA + NAA + IAA)

Auksin IBA dan NAA merupakan kandungan utama Rootone-F yang terbukti efektif dalam memicu inisiasi akar pada stek. IBA dan NAA berfungsi sebagai stimulator pembelahan sel sehingga memungkinkan terbentuknya sistem perakaran yang lebih baik, yang akan meningkatkan aktivitas fisiologis tanaman. Penggunaan kombinasi auksin IBA dan NAA lebih efektif dibandingkan dengan ZPT komersial Rootone-F karena mampu menghasilkan presentase stek berakar, jumlah akar, panjang akar dan berat basah akar pada stek melada (Hanum *et al.,* 2022). Formulasi modifikasi auksin mengandalkan keunggulan IBA. IBA dikenal dengan auksin paling efektif karena daya kerja lebih lama dan tetap berada di dekat tempat pemberian karena memiliki sifat kimia dan mobilitasnya yang stabil sehingga tidak menghambat pertumbuhan dan perkembangan tunas (Sigalingging, 2024). IBA akan lebih efektif apabila menggunakan konsentrasi yang lebih rendah. Penggunaan IBA pada konsentrasi rendah yaitu 50 ppm memberikan hasil terbaik pada stek

anggur dengan tingkat keberhasilan perakaran dan persentase bertunas stek anggur secara optimal (Sigalingging, 2024). Pemberian IBA tetap efektif merangsang perakaran karena jika diberikan pada konsentrasi yang tinggi tidak akan menjadi racun bagi tanaman.

Formulasi modifikasi auksin (IBA, NAA dan IAA) diperkuat dengan peran NAA dalam mempercepat pembelahan sel dan pemanjangan akar. NAA termasuk ke dalam kelompok auksin yang berperan dalam merangsang pembesaran sel, meningkatkan proses pembelahan dan pemanjangan sel, serta memicu terbentuknya akar (Muttulani, 2022). Peningkatan pembelahan sel yang terjadi akibat pemberian NAA juga diikuti oleh meningkatnya ketersediaan air di dalam sel. Ketersediaan air yang lebih tinggi dapat menunjang pertumbuhan tanaman, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan berat basah dan kering tanaman (Rangkuti dan Zega, 2025). Tingkat kestabilan NAA cukup tinggi dan tidak mudah terurai dibandingkan dengan jenis auksin lainnya. Auksin NAA memiliki kemampuan translokasi yang relatif lambat, daya tahan yang tinggi, serta tingkat aktivitas yang rendah, sehingga efektif dalam merangsang pembentukan akar (Khandani *et al.,* 2024). Kestabilan ini akan menguntungkan pada fase pembibitan stek anggur karena memastikan ketersediaan auksin eksogen yang berkelanjutan selama masa kritis pembentukan akar primer.

IAA merupakan hormon auksin endogen atau hormon yang dihasilkan oleh sel-sel tanaman itu sendiri. Hormon IAA endogen berperan dalam pembesaran sel, menghambat pertumbuhan tunas samping, berperan dalam pembentukkan jaringan xilem dan floem, dan berpengaruh terhadap perkembangan dan pemanjangan akar

(Erawati dan Fathillah, 2025). Peran IAA eksogen pada formulasi modifikasi ini dikembangkan guna menggantikan peran auksin endogen yang sering hilang atau berkurang saat cabang dipotong menjadi stek, sehingga tanaman tetap mendapatkan stimulus hormon yang cukup untuk memulai fase awal perakaran. Auksin IAA bekerja dengan merangsang inisiasi akar serta mampu meningkatkan mobilisasi karbohidrat dari tunas sehingga mendorong aktivitas pertumbuhan akar (Ningsih dan Rohmawati, 2019). Pemberian auksin pada konsentrasi yang tepat dapat mendukung perkembangan akar sehingga meningkatkan panjang akar dengan cara melunakkan dinding sel, sehingga dinding sel menjadi lebih elastis dan air lebih mudah masuk ke dalam sel (Erawati dan Fathillah, 2025). Menggabungkan IAA ke dalam formulasi maka proses inisiasi akar tidak hanya terjadi karena dorongan hormon sintetik, tetapi juga didukung oleh mekanisme alami dari IAA yang memastikan sistem perakaran terbentuk dengan lebih sehat sejak tahap awal.

2.5. Fungisida Mankozeb

Stek batang sangat rentan terhadap infeksi patogen jamur pada luka sayatan. Luka pada pangkal stek anggur dapat menjadi salah satu titik yang rentan terhadap masuknya patogen selama proses perbanyakan. Patogen penyebab penyakit batang dan akar, seperti black-foot disease dan Petri disease, telah ditemukan pada bahan perbanyakan anggur dan dapat menyebabkan kerusakan jaringan pada bagian basal tanaman. Oleh karena itu, perlindungan terhadap luka pada stek diperlukan untuk membantu mengurangi risiko infeksi patogen selama proses perakaran (Carbone et al., 2022).Mankozeb merupakan fungisida kontak bersifat protektif yang dapat menekan perkembangan patogen penyebab penyakit pada tanaman anggur,

termasuk *Plasmopara viticola*. Mekanisme kerja mankozeb melalui pembentukan lapisan tipis pada permukaan tanaman yang berfungsi sebagai pelindung, sehingga aktivitas biologis jamur patogen terganggu dan infeksi dapat dicegah (Malau *et al.,* 2022).

Mankozeb memiliki keunggulan fungsional karena mengandung unsur logam mangan (Mn) dan seng (Zn). Kandungan tersebut berperan sebagai agen pengkhelat yang dapat mengganggu metabolisme di dalam sel jamur, sehingga pertumbuhan dan perkembangan jamur patogen dapat terhambat (Sumby *et al.,* 2021). Kedua unsur tersebut juga berperan sebagai kofaktor enzim yang mendukung proses fisiologis perakaran, di mana Seng (Zn) dikenal sebagai bahan dasar dalam sintesis auksin alami tanaman (triptofan) dapat mendukung pembentukan sistem perakaran. Mankozeb umumnya berbentuk serbuk (*wettable powder*/WP) yang diaplikasikan dengan cara dilarutkan dalam air dan disemprotkan pada permukaan tanaman, sehingga membentuk lapisan pelindung yang bekerja secara kontak untuk mencegah infeksi jamur (Koledenkova *et al.,* 2022). Penggunaan dosis 2 g/L diberikan sebagai perlakuan standar yang efektif mengendalikan jamur tanpa menyebabkan fitotoksisitas pada jaringan tanaman anggur (Sawant *et al.,* 2017). Konsentrasi mankozeb sebesar 2 g/L juga mengacu pada standar rekomendasi *National Research Centre for Grapes* (NRCG) yang tercantum dalam *Annexure-5* tentang penggunaan agrokimia pada tanaman anggur.

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada Februari – Mei 202 di *Greenhouse* KWT Agro Lumintu Tinjomoyo, Kota Semarang, Jawa Tengah. Pengamatan dilanjutkan di Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

3.1. Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas alat dan bahan. Bahan yang digunakan antara lain batang anggur varietas *Red Master*, media tanam dengan komposisi tanah : pasir asal malang : pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1 : 1, Rootone-F, auksin IBA, NAA, IAA, fungisida mankozeb, *polybag* ukuran 15cm x 15cm, air dan pupuk NPK tunggal. Alat yang digunakan antara lain, cangkul, sekop, gunting, *blender*, pisau, gembor, *thermo-hygrometer*, penggaris ketelitian 0,1 cm, timbangan analitik ketelitian 0,001 g, gunting stek, label, kamera, gelas ukur, dan alat tulis.

3.2. Metode Penelitian

Rancangan Penelitian. Penelitian dilakukan dengan percobaan faktorial 5x4 dengan dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 ulangan, sehingga diperoleh 20 kombinasi dan 60 unit percobaan dengan setiap unit terdapat 4 batang stek sehingga didapatkan total 240 batang stek. Faktor pertama adalah pemberian formulasi auksin dengan kombinasi (B0) aquades (0 ppm) (kontrol negatif), (B1) Rootone-F

300 ppm (kontrol positif), (B2) Mankozeb 2 g/L + (2 IBA + NAA + IAA) 50 ppm, (B3) Mankozeb 2 g/L + (2 IBA + NAA + IAA) 75 ppm, (B4) Mankozeb 2 g/L + (2 IBA + NAA + IAA) 100 ppm. Faktor kedua adalah lama perendaman (T0) 0 jam, (T1) 3 jam, (T2) 6 jam, (T3) 9 jam. Area penempatan stek diberi naungan paranet serta dilakukan penyiraman pada pagi dan sore hari.

Prosedur Penelitian. Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahapan yaitu persiapan alat dan bahan penelitian, persiapan media tanam, penyiapan batang stek tanaman anggur, pembuatan larutan Rootone-F, pembuatan larutan formulasi, pengaplikasian perlakuan dan perawatan stek, teknik pengambilan data dan analisis data. Seluruh kegiatan penelitian dilakukan secara bertahap dan terencana untuk memastikan validasi data yang dihasilkan.

1) Persiapan Alat dan Bahan

Media tanam terdiri dari komposisi tanah : pasir asal malang : pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1 : 1 dengan dasar volume *polybag* dan dimasukkan kedalam *polybag* yang sudah diberi label sesuai perlakuan. Media tanam yang telah dimasukan ke dalam *polybag* disiram setiap pagi dan sore agar kelembapanya tetap terjaga. *Polybag* yang telah diisi diletakkan di tempat yang mendapat sinar matahari sukup sesuai dengan tata letak (*layout*) penelitian.

2) Penyiapan bahan tanam stek anggur

Pohon induk anggur varietas *Red Master* diperoleh dari petani lokal di Ungaran, Kabupaten Semarang. Pohon induk yang digunakan berumur 2–3 tahun

dan telah menghasilkan buah sebanyak dua kali dengan mutu yang tetap terjaga. Penyiapan batang stek anggur menggunakan 240 batang anggur dengan panjang 15 cm serta memiliki 2 – 3 mata tunas, batang stek diambil pada sore hari agar mengurangi penguapan air dengan menggunakan usia bahan tanam yang seragam. Batang stek diambil menggunakan pisau dan gunting stek yang tajam dan steril.

3) Pembuatan Larutan Formulasi Auksin

Larutan zat pengatur tumbuh dibuat dengan Pembuatan larutan perlakuan B2, B3, dan B4 dilakukan dengan menimbang IBA, NAA, dan IAA sesuai konsentrasi perlakuan, kemudian masing-masing dilarutkan menggunakan 2 mL alkohol 96%. Larutan selanjutnya ditambahkan aquades hingga volume 1.000 mL dan diaduk menggunakan stirrer hingga homogen. Setelah itu, ditambahkan mankozeb sebanyak 2 g/L dan diaduk kembali hingga homogen. Larutan Rootone-F dibuat dengan melarutkan 300 mg Rootone-F dalam aquades hingga volume 1.000 mL. Komposisi formulasi larutan perlakuan yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Larutan Perlakuan pada Stek Tanaman Anggur

Kode	Perlakuan	IBA (mg/L)	NAA (mg/L)	IAA (mg/L)	Mankozeb (mg/L)
B0	Aquades (Kontrol Negatif)	-	-	-	-
B1	Rootone-F 300 ppm (Kontrol Positif)	-	-	-	-
B2	Formulasi Modifikasi Auksin 50 ppm	25	12,5	12,5	2
B3	Formulasi Modifikasi Auksin 75 ppm	37,5	18,75	18,75	2
B4	Formulasi Modifikasi Auksin 100 ppm	50	25	25	2

4) Aplikasi Formulasi Auksin dan Penanaman

Perendaman dengan cara bagian pangkal batang yang telah disayat miring sebesar 45° dicelupkan secara horizontal kedalam larutan formulasi yang telah dibuat sesuai dengan perlakuan lama perendaman yaitu 0, 3, 6, 9 jam pada wadah larutan menggunakan nampan. Batang yang sudah direndam kemudian ditanam pada *polybag* yang terisi media tanam disajikan dalam.

5) Pemeliharaan.

Pemeliharaan dilakukan secara optimal meliputi penyiraman, penyiangan, pemupukan. Stek ditempatkan pada tempat yang teduh serta lembab. Untuk menjaga kelembapan stek, maka dilakukan penyiraman 2 kali pada pagi dan sore hari menggunakan gembor, apabila keadaan media tanah lembab maka tidak dilakukan penyiraman. Penyulaman dilakukan jika terdapat tanaman yang kering, mati, kurang baik pertumbuhanya atau tidak tumbuh. Penyiangan gulma secara manual dengan mencabut gulma yang ada di sekitar tanaman stek menggunakan tangan selama seminggu sekali. Pemupukan dengan pupuk NPK pada saat dua minggu setelah tanam dan pemupukan selanjutnya diberikan setiap dua minggu sekali dengan dosis pupuk urea 1,73 g/tanaman, KCℓ 1,33 g/tanaman, dan SP36 1,33 g/tanaman. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara mekanis.

Parameter pengamatan. Parameter yang diamati dalam penelitian terdiri atas :

1) Persentase hidup stek (%)

Pengamatan persentase hidup stek dilakukan pada akhir masa tanam yaitu 12 MST pada masing – masing ulangan setiap perlakuan dengan diamati berdasarkan jumlah stek yang tumbuh. Presentase stek yang tumbuh dihitung dengan rumus:

$$\text{Presentase stek tumbuh} = \frac{\text{Jumlah stek hidup}}{\text{Jumlah stek yang ditanam}} \text{ x } 100\%$$

2) Jumlah Akar

Dihitung pada akhir masa tanam yaitu 12 MST dengan menghitung jumlah akar/tanaman pada masing – masing ulangan setiap perlakuan dan dinyatakan dalam satuan helai.

3) Panjang Akar (cm)

Diukur pada akhir masa tanam yaitu 12 MST pada masing – masing ulangan setiap perlakuan. Pengukuran dilakukan menggunakan penggaris, diukur dari angkal batang sampai ujung akar paling panjang.

4) Volume Akar

Diukur pada akhir penelitian dengan cara mengeluarkan bibit dari polybag kemudian dibersihkan menggunakan air yang mengalir, lalu memotong bagian akar dari bibit tanaman dan dibersihkan. Volume akar merupakan selisih dari volume air yang naik setelah akar dimasukkan kegelas ukur dengan volume air sebelumnya.

5) Waktu Muncul Tunas (HST)

Umur muncul tunas diamati setiap hari sampai tunas pertama kali tumbuh pada masing – masing ulangan setiap perlakuan kemudian di rata – rata.

6) Jumlah tunas (tunas/tanaman)

Setiap minggu jumlah tunas dihitung pada setiap sampel tanaman, dihitung saat tunas muncul disetiap sampel stek tanaman anggur. Pengamatan dilakukan sampai akhir masa tanam yaitu 12 MST.

7) Panjang tunas (cm)

Panjang tunas diukur dari panjangnya tunas yang tumbuh di tiap perlakuan dan ulangan diukur menggunakan meteran. Pengamatan dilakukan pada tunas saat berumur 4, 8, dan 12 MST.

8) Jumlah Daun (helai/tanaman)

Pengamatan dilakukan pada saat daun mulai tumbuh dan sudah terlihat berbentuk daun, ini dilakukan sampai akhir penelitian dan dinyatakan dalam satuan helai. Diamati hingga akhir penelitian yaitu 12 MST dan dinyatakan dalam satuan helai.

9) Pengamatan mikroskopis lebar sel epidermis akar

Pengamatan dilakukan setelah berakhirnya penelitian. Pengamatan lebar sel epidermis dilakukan dengan membuat preparat segar dan melakukan pengamatan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40x.

Analisis Data

Model linier yang menjelaskan setiap nilai pengaruh sebagai berikut:

$$Yij\text{k} = \mu + B_{\text{i}} + T_{\text{j}} + (BT)_{\text{ij}} + \varepsilon_{ij\text{k}}$$

Keterangan :

$Y_{ij\text{k}}$ = Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ke-j pada ulangan ke-k

μ = Nilai tengah rataan umum

B_{i} = Pengaruh dari faktor B (formulasi auksin) ke-i

T_{j} = Pengaruh dari faktor T (lama perendaman) dari taraf ke-j

$(BT)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara formulasi auksin dan lama perendaman

ε_{ijk} = Galat perlakuan formulasi auksin dan lama perendaman

Hipotesis statistik yang diuji adalah sebagai berikut:

1. **Pengaruh faktor formulasi auksin**

   H0 : B0 = B1 = B2 = B3 = B4 = 0 → Tidak ada pengaruh formulasi auksin yang optimum dan efektif terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek batang pada tanaman anggur.

   H_1 : minimal ada satu i dengan $B_i \neq 0$ → Ada pengaruh formulasi auksin yang optimum dan efektif terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek batang pada tanaman anggur.

2. **Pengaruh faktor lama perendaman**

   H0 : T0 = T1 = T2 = T3 = 0 → Tidak ada formulasi auksin yang tepat terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek batang pada tanaman anggur.

   H_1 : minimal ada satu j dengan $T_j \neq 0$ → Ada pengaruh lama perendaman yang tepat terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek batang pada tanaman anggur.

3. **Pengaruh interaksi faktor formulasi auksin dan lama perendaman**

   H0 : B0T0 = B0T1 = ….. = B4T3 = 0 → Tidak ada pengaruh interaksi formulasi auksin dan lama perendaman yang berbeda terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek batang pada tanaman anggur.

   H_1 : minimal ada satu i dengan $B_iT_j \neq 0$ → Ada pengaruh interaksi formulasi auksin dan lama perendaman yang berbeda terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek batang pada tanaman anggur.

Data yang diperoleh dari parameter pengamatan dianalisis menggunakan *Analisis of Variance* (ANOVA) dengan taraf nyata 5% untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan. Hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh yang nyata, sehingga dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan antar taraf perlakuan.