

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KALE (*Brassica oleracea*
var. *alboglabra*) HIDROPONIK AKIBAT KONSENTRASI
NUTRISI DAN MEDIA TANAM**

SKRIPSI

Oleh

DHANY SETYO SUNYI



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

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KALE (*Brassica oleracea*
var. *alboglabra*) HIDROPONIK AKIBAT KONSENTRASI
NUTRISI DAN MEDIA TANAM**

SKRIPSI

Oleh

DHANY SETYO SUNYI



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

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KALE (*Brassica oleracea*
var. *alboglabra*) HIDROPONIK AKIBAT KONSENTRASI
NUTRISI DAN MEDIA TANAM

Oleh

DHANY SETYO SUNYI
NIM : 23020219140137

Salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Agroekoteknologi 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 : Dhany Setyo Sunyi
N I M : 23020219140137
Program Studi : S-1 Agroekoteknologi

dengan ini menyatakan sebagai berikut :

1. Skripsi yang berjudul: **Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) Hidroponik Akibat Konsentrasi Nutrisi dan Media Tanam** dan penelitian yang terkait dengan skripsi ini merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari 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 dan dukungan penuh dari Pembimbing yaitu : **Ir. Karno M.Appl.Sc.,Ph.D.** dan **Fajrin Pramana Putra, S.P.,M.Sc.**

Apabila di kemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya 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, (30 Juni 2026)
Penulis,

Materai

(Dhany Setyo Sunyi)

Mengetahui :

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

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

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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kale
(*Brassica oleracea* var. *alboglabra*)
Hidroponik Akibat Konsentrasi Nutrisi dan
Media Tanam

Nama Mahasiswa : Dhany Setyo Sunyi

Nomor Induk Mahasiswa : 23020219140137

Program Studi/Departemen : S-1 Agroekoteknologi / Pertanian

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

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

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

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-Baari, S.Pt., M.P., Ph.D.

ABSTRAK

DHANY SETYO SUNYI. 23020219140137. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) Hidroponik Akibat Konsentrasi Nutrisi dan Media Tanam. 2026. (Pembimbing : **KARNO** dan **FAJRIN PRAMANA PUTRA**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dalam pertumbuhan dan produksi tanaman kale (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) hidroponik akibat konsentrasi nutrisi dan media tanam. Penelitian tersebut telah dilaksanakan pada bulan Desember hingga bulan Januari 2023 di *green house* Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman (EPT), Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4×2 . Faktor pertama yaitu dosis dengan 4 taraf : 800 ppm (K1), 900 ppm (K2), 1000 ppm (K3), 1.100 ppm (K4). Faktor kedua yaitu media tanam terdiri dari 2 taraf : cocopeat (M1) dan arang sekam (M2). Percobaan yang diulang dilakukan sebanyak 3 kali ulangan sehingga dapat diperoleh hasil sejumlah 120 satuan tanaman percobaan. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, kadar karetenoid, kadar klorofil a, kadar klorofil b, kadar klorofil total, panjang akar, bobot akar, bobot segar, serta bobot konsumsi tanaman. Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis dengan analisis ragam untuk mengetahui adanya pengaruh dari perlakuan kemudian dilanjutkan dengan faktor Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

Hasil Penelitian menunjukkan konsentrasi nutrisi AB Mix terbukti berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kale. Konsentrasi 1.100 ppm dinyatakan optimal dalam mendorong pertumbuhan tanaman sayuran ini, yang dapat ditunjukkan, contohnya seperti pada peningkatan tinggi tanaman dan jumlah daun yang memiliki hasil tertinggi pada perlakuan media cocopeat dengan konsentrasi 1.100 ppm. Jenis media tanam pada penelitian yang dilakukan dapat memberikan pengaruh secara konsisten dan nyata terlihat terhadap seluruh parameter pengamatan. Hal tersebut dapat ditunjukkan dari hasil jenis media tanam yaitu jenis media cocopeat yang secara signifikan terlihat unggul dibandingkan jenis media arang sekam. Keunggulan pada penelitian ini berkaitan dengan karakter pada kemampuan jenis media tanam cocopeat dalam mempertahankan struktur kelembapan, dapat menyediakan aerasi yang optimal, serta menstabilkan lingkungan perakaran tanaman, sehingga menunjang penyerapan air dan unsur hara secara lebih efisien. Selain itu, terdapat hasil pengaruh pada interaksi faktor yaitu berpengaruh nyata dan memberikan pengaruh tidak nyata antara konsentrasi nutrisi dan jenis media tanam, yang menunjukkan bahwa respon pada tanaman terhadap tingkat konsentrasi nutrisi sangat dipengaruhi oleh media tanam yang digunakan.

KATA PENGANTAR

Kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*) termasuk komoditas tanaman hortikultura dengan ciri daun berwarna hijau dengan bentuk daun tidak seperti tanaman kubis. Masyarakat Indonesia menyadari bahwa pentingnya hidup sehat dengan mengkonsumsi sayuran organik. Hal ini dapat mempengaruhi suatu produksi tanaman kale termasuk komoditas sayuran minim persaingan dan memiliki harga yang tinggi dengan pemaksimalan perawatan yang baik dan benar.

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini tepat waktu. Penulisan karya ini bertujuan memenuhi sebagian persyaratan akademik dalam menyelesaikan studi di perguruan tinggi. Saya menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, pengarahan, dan bimbingan selama proses penyusunan karya ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besar kepada pimpinan kampus dan jajaran akademik berikut :

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 dan memberikan motivasi kepada penulis dalam melaksanakan penelitian hingga penyusunan skripsi.
2. Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D. selaku Pelaksana Tugas Ketua Departemen Pertanian, Dr. Ir. Eny Fushhah, M.Si. selaku Ketua Program Studi Agroekoteknologi beserta jajarannya di Fakultas Peternakan

dan Pertanian Universitas Diponegoro atas kesempatan yang diberikan untuk menempuh pendidikan sarjana di Program Studi S-1 Agroekoteknologi.

3. Prof. Ir. Didik Wisnu Widjajanto, M.ScRes, Ph.D. selaku Dosen Wali atas segala bentuk arahan, bimbingan akademik, dan evaluasi perkembangan selama masa studi di Program Studi S-1 Agroekoteknologi.
4. Seluruh dosen Program Studi S-1 Agroekoteknologi Prof. Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Si., Prof. Dr. Ir. Florentina Kusmiyati, M.Sc., Dr. Ir. Susilo Budiyanto, M.Si., Prof. Ir. Didik Wisnu Widjajanto, M.Sc.Res., Ph.D., Ir. Karno, M.Appl.Sc., Ph.D., Dr. Ir. Eny Fuskhah, M.Si., Bagus Herwibawa, S.P., M.P., Ph.D., Rosyida, S.P., M.Sc., A'isyah Surya Bintang, S.P., M.Sc., Muhamad Ghazi Agam Sas, S.P., M.Si., Fajrin Pramana Putra, S.P., M.Sc., Muhammad Iqbal Fauzan, S.P., M.Si., Septrial Arafat S.P., M.P., Dr. Dian Safitri, S.P., M.Si., Albertus Fajar Hirawan, S.P., M.Agr., Ph.D., Prof. Dr. Ir. Dwi Retno Lukiwati, M.S. (purna tugas), Prof. Dr. Ir. Endang Dwi Purbajanti, M.S. (purna tugas), Dr. Ir. Budi Adi Kristanto, M.S. (purna tugas), Dr. Ir. Sutarno, M.S. (purna tugas), dan Prof. Dr. Ir. Sumarsono, M.S. (rahimahullah) atas segala hal yang diberikan termasuk pada bimbingan, ilmu yang diberikan, dan pemberian motivasi kepada penulis selama masa studi.
5. 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 atas segala bimbingan dan arahan selama masa kuliah.
6. Sri Bima Arya Teja, A.Md. selaku tenaga kependidikan Program Studi S-1

Agroekoteknologi, Ahmad Baroha, S.Pt. selaku pranata laboratorium dan Iskandar, A.Md. selaku teknisi laboratorium Program Studi S-1 Agroekoteknologi yang telah membantu penulis selama melakukan kegiatan di laboratorium, serta seluruh staff administrasi dan pegawai pada lingkungan kampus UNDIP (Universitas Diponegoro) atas segala bantuan kepada penulis dalam mengurus administrasi selama masa studi sampai akhir kelulusan.

7. Bapak Alm. Nurwandi dan Ibu Jumini selaku kedua orang tua saya dan saudara saya yaitu adik saya tercinta Saka Roberto Camilo yang telah memberikan dukungan penuh, semangat, dan doa kepada penulis untuk menyelesaikan studi di Program Studi S-1 Agroekoteknologi.
8. Seluruh teman-teman penulis Agroekoteknologi angkatan 2019, kakak-kakak tingkat, serta kepada adik-adik tingkat saya tercinta yang telah memberikan hal semangat, dukungan, dan motivasi kepada penulis, serta telah kebersamai penulis selama pada masa perkuliahan sampai kelulusan.
9. Seluruh kepada pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas segala bentuk doa, dukungan, dan bantuannya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan pada susunan skripsi ini masih memiliki keterbatasan, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pada jurusan Agroekoteknologi.

Semarang, 29 Juni 2026

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	4
1.3. Manfaat Penelitian.....	4
1.4. Hipotesis Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tanaman Kale (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>alboglabra</i>).....	5
2.2. Kale Curly.....	6
2.3. Hidroponik Sumbu.....	7
2.4. Nutrisi Ab Mix.....	8
2.5. Media Tanam.....	9
BAB III. MATERI DAN METODE.....	10
3.1. Materi Penelitian.....	10
3.2. Metode Penelitian.....	10
3.3. Analisis Data.....	13
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	
Error! Bookmark not defined.	
4.1. Rekapitulasi Hasil Analisis.....	Error!
	Bookmark not defined.
4.2. Tinggi Tanaman.....	..

	Error! Bookmark not defined.
4.3. Jumlah Daun.....	
	Error! Bookmark not defined.
4.4. Panjang Akar.....	Error!
	Bookmark not defined.
4.5. Bobot Akar Tanaman.....	27
4.6. Bobot Segar Tanaman.....	31
4.7. Bobot Konsumsi Tanaman.....	
	Error! Bookmark not defined.
4.8. Data Kadar Karotenoid.....	
	Error! Bookmark not defined.
4.9. Data Kadar Klorofil a.....	
	Error! Bookmark not defined.
4.10. Data Kadar Klorofil b.....	
	Error! Bookmark not defined.
4.11. Data Kadar Klorofil Total.....	
	Error! Bookmark not defined.
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	
	Error! Bookmark not defined.
5.1. Simpulan.....	Error!
	Bookmark not defined.
5.2. Saran.....	Error!
	Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	
	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	
	Error! Bookmark not defined.
RIWAYAT HIDUP.....	
	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Rekapitulasi Hasil Analisis.....	16
2.	Tinggi Tanaman Perlakuan Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi AB Mix.....	18
3.	Jumlah Daun Perlakuan Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi AB Mix.....	21
4.	Panjang Akar Perlakuan Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi AB Mix.....	25
5.	Bobot Akar Perlakuan Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi AB Mix.....	29
6.	Bobot Segar Tanaman Perlakuan Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi AB Mix.....	32
7.	Bobot Konsumsi Tanaman Perlakuan Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi AB Mix.....	34
8.	Data Kadar Karetenoid Perlakuan Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi AB Mix.....	36
9.	Data Kadar Klorofil A Perlakuan Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi AB Mix.....	40
10.	Data Kadar Klorofil B Perlakuan Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi AB Mix.....	43
11.	Data Kadar Klorofil Total Perlakuan Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi AB Mix.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Layout Percobaan.....	59
2.	Deskripsi Tanaman Kale.....	60
3.	Layout 1 Unit Percobaan.....	61
4.	Kandungan Nutrisi AB Mix.....	62
5.	Perhitungan Nutrisi Kale.....	62
6.	Analisis Data Tinggi Tanaman.....	63
7.	Analisis Data Jumlah Daun.....	65
8.	Analisis Data Panjang Akar.....	69
9.	Analisis Data Bobot Akar Tanaman.....	74
10.	Analisis Data Bobot Segar Tanaman.....	81
11.	Analisis Data Bobot Konsumsi Tanaman.....	87
12.	Analisis Data Kadar Karotenoid.....	93
13.	Analisis Data Kadar Klorofil a.....	98
14.	Analisis Data Kadar Klorofil b.....	104
15.	Analisis Data Kadar Klorofil Total.....	110

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kale adalah sayuran yang masih satu spesies dengan kubis. Kale (*Brassica oleracea*) berasal dari bahasa Belanda, yang berarti "kubis petani." Secara sekilas, tanaman kale mirip dengan tanaman kubis dan brokoli, tetapi daun sejati tanaman kale tidak membentuk kepala seperti kubis. Biasanya, daun tanaman kale memiliki warna hijau atau kebiruan (Arifin, 2016). Permintaan konsumen terhadap kale di Indonesia mengalami peningkatan dan diperkirakan akan terus meningkat dalam beberapa tahun ke depan. Peningkatan ini disebabkan oleh perubahan nilai dalam cara masyarakat mengonsumsi makanan, di mana masyarakat cenderung beralih ke makanan segar dan sehat. Makanan ini dipilih karena kandungan gizi yang tinggi dipertahankan dengan baik dan tidak mengandung radikal bebas yang dapat membahayakan kesehatan. Salah satu contoh makanan yang menjadi pilihan adalah sayur kale. Oleh karena itu, terdapat potensi pasar yang signifikan untuk mengembangkan usaha budidaya tanaman kale di Indonesia (Chasanah, 2022).

Tanaman kale memiliki potensi pasar yang signifikan, namun keterbatasan lahan yang tidak memadai di perkotaan menjadi sumber ketidakseimbangan hasil produksi tanaman kale, sehingga hidroponik dapat menjadi alternatif dalam penanaman kale. Hidroponik merupakan budidaya tanaman yang menggunakan air tanpa media tanah. Manfaat dari hidroponik salah satunya adalah meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan hama, memudahkan perawatan tanaman

tanpa memerlukan banyak tenaga, dan bisa diterapkan di lahan yang luas maupun terbatas (Syiqid *et al.*, 2022). Salah satu sistem yang dapat digunakan yaitu sistem *wick*. Hidroponik sistem *wick* adalah cara sederhana dengan sumbu sebagai penghubung antara nutrisi dan bagian perakaran pada media tanam, sistem ini termasuk pasif, karena nutrisi yang mengalir ke dalam media pertumbuhan dari dalam wadah menggunakan sumbu (Novianto dan Dwiana, 2022). Kelebihan dari sistem *wick* adalah tanaman terus-menerus mendapatkan suplai air nutrisi, biaya alat yang murah, mempermudah perawatan karena tidak perlu melakukan penyiraman, dan tidak tergantung terhadap listrik, dapat menghasilkan sayur dalam jumlah relatif banyak dalam waktu yang singkat (Widiantoro *et al.*, 2022).

Produktivitas rata-rata kale di Indonesia sekitar 5-20 ton/ha, namun produksi tanaman sayur kale mengalami perkembangan fluktuatif dan cenderung menurun dari tahun 2012 hingga tahun 2015. Penurunan produksi pada tanaman kale tidak sejalan dengan permintaan yang terus meningkat setiap harinya, Penurunan produksi disebabkan karena kurangnya informasi mengenai nutrisi dan media tanam yang optimal untuk tanaman kale (Fajri dan Soelistyno, 2018). Nutrisi hidroponik yang dapat digunakan salah satunya, AB mix yang merupakan pupuk yang mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman dan memang bagus hasilnya untuk tanaman, namun diperlukan konsentrasi yang tepat untuk meningkatkan produktifitas tanaman (Ramaidani *et al.*, 2022).

Berdasarkan penelitian terdahulu konsentrasi ab mix 1.000 ppm sangat nyata meningkatkan pertumbuhan tanaman pakcoy pada berat segar tajuk yaitu 94,33 g dibandingkan konsentrasi ab mix 500 ppm sekitar 35,75 g dan konsentrasi

ab mix 750 ppm sekitar 67,92 g (Krisna *et al.*, 2023). Pada konsentrasi 1000 ppm menunjukkan respon positif terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, panjang batang, panjang daun, diameter daun, dan jumlah daun pada tanaman sawi pakcoy (Ramaidani *et al.*, 2021). Konsentrasi ab mix 1000 ppm menghasilkan kandungan klorofil yang paling tinggi yaitu 0,87 mg/g terhadap tanaman pakcoy dan ab mix 500 ppm berpengaruh terhadap bobot kering (Yama dan Kartiko, 2020).

Media tanam yang tepat juga perlu diketahui karena memiliki peranan penting sebagai tempat tumbuh dan menyimpan unsur hara serta air bagi tanaman. Media tanam adalah suatu media yang terbuat dari material atau bahan selain tanah yang digunakan sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya akar tanaman, selain itu berfungsi sebagai tempat menopang tanaman agar mampu berdiri tegak sehingga tidak mudah roboh. Media tanam yang tepat akan sangat mempengaruhi hasil yang ditanam (Putra *et al.*, 2023). Berdasarkan penelitian terdahulu rata-rata tinggi sawi akibat perbedaan media tanam hanya berpengaruh pada umur 30 hari, tanaman sawi tertinggi pada perlakuan cocopeat yaitu 16,90 cm dibanding arang sekam dan rockwool (Bukhari *et al.*, 2022). Media tanam cocopeat berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman sawi pagoda umur 15 hst, berpengaruh nyata terhadap berat brangkasan, namun berpengaruh tidak nyata terhadap pH larutan nutrisi hidroponik, tinggi tanaman sawi pagoda, jumlah daun, dan panjang akar dibanding media tanam arang sekam (Bukhari *et al.*, 2022). Pengaplikasian arang sekam sebagai media tanam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah, dan berat kering pada tanaman pakcoy (Fatmawati *et al.*, 2018).

1.2. Tujuan Penelitian

1. Mengkaji pengaruh perlakuan konsentrasi nutrisi pada pertumbuhan dan produksi tanaman kale (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*)?
2. Mengkaji pengaruh perlakuan media tanam pada pertumbuhan dan produksi tanaman kale (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*)?
3. Mengkaji pengaruh interaksi antara konsentrasi nutrisi dan media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kale (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*)?

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian memberikan informasi konsentrasi nutrisi dan media tanam terbaik untuk memperoleh pertumbuhan dan produksi tanaman kale (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) yang optimal.

1.4. Hipotesis Penelitian

1. Penggunaan konsentrasi nutrisi 1.000 ppm menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman kale (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) terbaik.
2. Penggunaan media tanam cocopeat menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman kale (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) terbaik.
3. Penggunaan konsentrasi nutrisi 1.000 ppm dan media cocopeat menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman kale (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) terbaik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*)

Kale merupakan salah satu sayuran yang mendapat perhatian karena profil kandungan nutrisinya. Kale memiliki sumber nutrisi yang penting bagi tubuh manusia karena mengandung vitamin, kalsium, dan antioksidan alami, yaitu asam askorbat dan flavonoid. Kandungan nutrisi yang tinggi membuat tanaman kale memiliki nilai ekonomis yang tinggi pula yaitu berkisar Rp 100.000 – Rp 120.000 per kg sayuran segar (Sepshintalia dan Subroto, 2022). Sayuran kale berasal dari golongan *brassica*, layaknya kubis, brokoli, dan kailan. Kata kale sendiri berasal dari bahasa Belanda yang artinya kubis petani. Tanaman kale mengandung sulforaphane yang terbukti mampu menangkal penyakit kanker. Kale dapat dikonsumsi dalam bentuk mentah atau salad. Sementara itu, jika kale dimasak atau dikonsumsi dalam bentuk matang, kandungan sulforaphane akan berkurang. Sayuran tanaman kale sangat cocok untuk diolah menjadi smoothies, juice, dan sebagai makanan diet (Arifin, 2016). Tanaman kale adalah jenis tanaman sayuran daun, diklasifikasikan sebagai sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Sphermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Famili	: Cruciferae

Genus : *Brassicca*

Spesies : *Brassicca oleraceae var.alboglabra* (Samadi, 2013).

Tanaman kale secara umum memiliki bentuk daun yang tebal, bulat memanjang, dan berwarna hijau tua. Batang kale merupakan batang sejati, tidak keras, tegak, beruas-ruas dengan diameter antara 3-4 cm, dan berwarna hijau muda. Perakaran kale merupakan akar tunggang mencapai 40 cm dan serabut mencapai 25 cm. Tanaman kale adalah sayuran yang berdaun tebal, datar, mengkilap, keras, berwarna hijau kebiruan, dan letaknya berseling. Daun panjang dan melebar seperti caisim, warna daun mirip kembang kol berbentuk bujur telur. Sayur kale memiliki ukuran daun lebih besar dan permukaan yang rata. Bijinya bulat kecil berwarna coklat sampai kehitaman Biji inilah yang digunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman kale (Handayani *et al.*, 2022). Tanaman kale dapat tumbuh di daerah dengan sinar matahari penuh. pH untuk tanaman kale yaitu sekitar 5,5-6,5. Tanaman dengan pertumbuhan daun yang bagus maka diperlukan kandungan nitrogen yang tinggi. Tanaman kale dapat tumbuh dengan baik di daerah dataran tinggi. Tanaman kale dapat tumbuh pada pH sekitar 6–7,5 (Suud *et al.*, 2023).

2.2 Kale Curly

Kale keriting (*Curly Kale*) adalah jenis kale yang paling populer dan paling umum tersedia. Tanaman Kale keriting memiliki warna hijau muda atau hijau tua, batang yang tebal, perawakan tanaman tegak, dan renyah. Kale keriting memiliki rasa yang pedas dan pahit, sehingga semakin muda daun rasa pahit berkurang.

Tanaman kale keriting mengandung vitamin C, vitamin K, mangan, zat besi, antioksidan, lutein, dan zeaxanthin yang tinggi. Kale keriting dapat dihidangkan sebagai salad, jus dan *smoothie* (Benneth, 2015). Umur panen yang terdapat pada tanaman sayur kale ini berkisar 45-60 hari setelah tanam dan produktivitasnya dapat mencapai 18-20 ton per hektar (Ramezani *et al.*, 2019).

2.3. Hidroponik Sumbu

Hidroponik merupakan sistem budidaya yang dapat diterapkan di berbagai lokasi, termasuk pada lahan sempit di perkotaan, karena tanaman yang dibudidayakan dengan memanfaatkan air, oksigen, dan nutrisi sebagai media tumbuh (Sodikin *et al.*, 2022). Metode yang sering digunakan adalah sistem wick yaitu teknik sederhana yang mengalirkan larutan nutrisi ke zona perakaran melalui sumbu penghubung pada media tanam (Novianto dan Dwiana, 2022). Keunggulan sistem ini antara lain suplai nutrisi yang relatif kontinu, biaya instalasi murah, perawatan lebih mudah karena tidak memerlukan penyiraman rutin, tidak bergantung listrik, serta mampu menghasilkan sayuran relatif cepat sehingga membantu pemenuhan kebutuhan rumah tangga (Widiantoro *et al.*, 2022). Namun, karena larutan tidak tersirkulasi, sistem wick lebih rentan ditumbuhi lumut dan pertumbuhan tanaman dapat lebih lambat dibanding sistem lain (Kamalia, 2017). Sumbu yang digunakan untuk jenis penelitian ini umumnya menggunakan kain flanel karena daya serap dan kapilaritasnya tinggi, tahan terhadap kondisi larutan yang cenderung asam, dapat digunakan berulang, dan efektif menyalurkan air serta hara makro–mikro esensial dari fase awal hingga panen (Laksono, 2020).

2.4. Nutrisi Ab Mix

Nutrisi hidroponik seperti AB Mix merupakan pupuk siap pakai yang menyediakan unsur hara makro dan mikro lengkap; unsur makro berperan penting dalam merangsang pertumbuhan, sintesis asam amino dan protein, pembentukan akar dan biji, pembelahan sel, penguatan batang, serta ketahanan terhadap penyakit, sedangkan unsur zat hara mikro terutama berfungsi sebagai penyusun enzim dan vitamin (Ramaidani *et al.*, 2022). AB Mix umumnya mengandung makro (N, P, K, Ca, Mg, S) dan mikro (Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo), dan pada tanaman kale kisaran konsentrasi yang sering direkomendasikan berada pada 1.050–1.400 ppm dengan pH 5,5–6,8, sementara sayuran daun umumnya sangat membutuhkan EC sekitar 2,4–3,2 mS/cm, larutan yang terlalu pekat berisiko merusak tanaman yang sekaligus boros pada nutrisi (Putra *et al.*, 2021 dan Wulansari *et al.*, 2019).

Sejalan dengan itu, pada berbagai studi pada sayuran daun yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi AB Mix pada rentang tertentu dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar, maupun klorofil, misalnya pengaruh nyata pada 1.500 ppm terhadap tinggi, jumlah daun, dan berat segar pakcoy (Megasari *et al.*, 2023), kandungan yang terjadi pada klorofil tinggi pada 500–1000 ppm (Yama dan Kartiko, 2020), bobot per tanaman tertinggi pada 1.800 ppm (Sundari *et al.*, 2016), respon tanaman pada pertumbuhan akan menghasilkan positif pada 1000 ppm (Ramaidani *et al.*, 2021), performa pada tanaman terbaik yang terjadi pada rentang 1.050–1.400 ppm (Gustawan dan Riswan, 2023).

2.5. Media Tanam

Media tanam pada tanaman yang berperan menyediakan air dan unsur hara sekaligus menjadi tempat akar tumbuh, sehingga media yang baik idealnya mudah dikelola, beraerasi baik, mampu mengikat air, murah, mudah didapat, serta bebas hama dan penyakit (Suhaeni dan Sutamman, 2022). Arang sekam memiliki porositas baik dan biaya relatif rendah, dapat membantu mengikat air dan hara (termasuk menahan kehilangan unsur dari pupuk kandang), tetapi kandungan nutrisinya dapat menurun bila digunakan terus-menerus (Nugroho dan Setiawan, 2022). Media tanam pada cocopeat berasal dari sabut kelapa, mengandung beberapa unsur zat hara seperti unsur hara P, K, Mg, Na, dan Ca, bertekstur remah sehingga memperbaiki kegemburan dan aerasi akar, serta luas dipakai pada hortikultura dan hidroponik (Shafira *et al.*, 2021). Jenis media tanam rockwool merupakan karakter serat inert dari lelehan batuan vulkanik yang bersifat netral, digunakan dengan cara dibasahi secukupnya agar benih tetap mendapat oksigen dan disimpan di tempat teduh untuk mencegah etiolasi. Sejumlah studi pun juga melaporkan bahwa jenis media tanam pada arang sekam maupun jenis media tanam cocopeat dapat meningkatkan berbagai indikator pertumbuhan dan hasil pada tanaman sayuran daun (termasuk tanaman sayur kale, komatsuna, sawi, dan tanaman pakcoy), seperti pada faktor parameter bobot kering, luas daun, kandungan N, jumlah daun, dan parameter bobot segar, meski besarnya respons dapat berbeda menurut berdasarkan varietas, umur tanaman, dan kombinasi perlakuan (Asrilisyak *et al.*, 2023).

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember-Januari 2023 di Greenhouse Fakultas Peternakan dan Pertanian dan dilanjutkan dengan analisis laboratorium di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah.

3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari alat dan bahan. Bahan yang digunakan pada penelitian yaitu benih kale varietas curly, ab mix purie garden. Alat yang akan digunakan yaitu bak hidroponik, rockwool, arang sekam, cocopeat, impraboard, netpot, kain flannel, nampan, gelas ukur, pipet ukur, hygrometer, gunting, tusuk gigi, timbangan analitik, kertas label, kamera, alat tulis.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2 faktor dengan 3 ulangan, yaitu konsentrasi AB Mix (K1 800 ppm, K2 900 ppm, K3 1.000 ppm, K4 1.100 ppm) dan media tanam (M1 cocopeat, M2 arang sekam), sehingga diperoleh 24 unit percobaan, tiap unit berisi 4–5 tanaman (total 96–120 tanaman). Tahapan penelitian meliputi penyemaian, pindah tanam, pemberian nutrisi, pemeliharaan, pemanenan, pengamatan, dan olah data: benih kale disemai di rockwool selama ± 10 hari, lalu rockwool berisi kecambah

dibenamkan ke media perlakuan dalam netpot dan dipelihara hingga berdaun 3–4 helai (± 10 hari). Nutrisi AB Mix dibuat stok 1 liter, kemudian diencerkan sesuai taraf (800–1100 ppm) ke dalam air baku pada sistem hidroponik sumbu; karena air baku sekitar 300 ppm, maka total ppm larutan kerja selama minggu 1–4 setelah pindah tanam berkisar ± 1.100 ppm (K1), 1.200 ppm (K2), 1.300 ppm (K3), dan 1.400 ppm (K4), dengan pengaturan ppm dan pH saat pembuatan. Pemeliharaan dilakukan dengan pengecekan ppm dan pH tiap 3 hari menggunakan TDS meter serta penggantian air dan nutrisi 1 kali per minggu selama 4 minggu, sedangkan panen dilakukan pada umur 45 hari dengan kriteria daun hijau segar, tepi daun bergelombang atau keriting, dan ukuran daun lebar memanjang.

Pengamatan Parameter Penelitian. Pengamatan yang dilakukan terhadap parameter-parameter pertumbuhan tanaman. Variabel-variabel yang dapat diamati pada penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

1) Tinggi Tanaman

Perhitungan saat panen umur 14,21,28,35,42 HST (Hari Setelah Tanam) dengan menggunakan penggaris dapat dimulai dari pangkal batang sampai titik daun melengkung.

2) Jumlah Daun (helai)

Perhitungan dilakukan saat panen umur 14,21,28,35,42 HST (Hari Setelah Tanam) dengan cara menghitung semua jumlah daun yang tumbuh.

3) Kadar Karetinoid dan Klorofil.

Pengukuran dihitung saat panen umur 45 HST (Hari Setelah Tanam). Pengukuran kadar klorofil dengan menggunakan metode Lichtenthaler &

Wellburn (1983). Dengan mengekstraksi daun sebanyak 0,2 g dengan 20 ml acetone 80% dan disaring dengan kertas whatman kemudian larutan hasil ekstraksi tersebut diamati panjang gelombangnya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 646 nm, 663 nm, dan 470 nm. Hasil panjang pada gelombang kemudian dapat dimasukkan kedalam rumus sebagai berikut :

$$\text{Chlorophyll a} = 12.21 \times \lambda_{663} - 2.81 \times \lambda_{646}$$

$$\text{Chlorophyll b} = 20.13 \times \lambda_{646} - 5.03 \times \lambda_{663}$$

$$\text{Chlorophyll Total} = \text{Chlorophyll a} + \text{Chlorophyll b}$$

$$\text{Carotenoid} = (1000 \times \lambda_{470} - 3.27 \times \text{Chlorophyll a} - 104 \times \text{Chlorophyll b})/229$$

4) Panjang Akar

Dihitung saat panen umur 45 HST (Hari Setelah Tanam), dihitung menggunakan penggaris.

5) Bobot Akar

Dihitung saat panen umur 45 HST (Hari Setelah Tanam) dengan cara menimbang akar menggunakan timbangan analitik.

6) Bobot Segar

Dihitung saat panen umur 45 HST (Hari Setelah Tanam), dengan menimbang daun, batang, dan akar setelah pada panen. Alat yang dapat digunakan timbangan analitik.

7) Bobot Konsumsi

Dihitung saat panen umur 45 HST (Hari Setelah Tanam), dengan menimbang daun dan batang, tanpa akar, setelah panen. Alat yang

digunakan timbangan analitik.

3.3. Analisis Data

Model linier pada Percobaan Faktorial 4x2 dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = Pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan taraf ke-i dari faktor A (konsentrasi nutrisi) dan taraf ke-j dari faktor (media tanam)

μ = mean populasi

A_i = Pengaruh taraf ke-i dari faktor A (konsentrasi nutrisi)

B_j = Pengaruh taraf ke-j dari faktor B (media tanam)

$(AB)_{ij}$ = Pengaruh interaksi taraf ke-i dari faktor konsentrasi nutrisi dan taraf ke-j dari faktor media tanam

ε_{ijk} = Pengaruh acak dari satuan percobaan yang memperoleh kombinasi perlakuan ij dan ulangan ke-k

Hipotesis Statistik yang diuji adalah :

Pengaruh interaksi AxB

$H_0 : (\alpha\beta)_{ij} = 0$ (tidak ada pengaruh interaksi konsentrasi nutrisi dengan media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sayur kale).

H_1 : minimal ada 1 kombinasi (i,j) sehingga $(\alpha\beta)_{ij} \neq 0$ (ada pengaruh interaksi konsentrasi nutrisi dengan media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sayur kale).

Pengaruh faktor A

$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_a = 0$ (tidak ada pengaruh konsentrasi nutrisi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sayur kale).

H_1 : minimal ada satu (i) sehingga $\alpha_i \neq 0$ (ada pengaruh konsentrasi nutrisi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sayur kale).

Pengaruh faktor B

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_b = 0$ (tidak ada pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sayur kale).

H_1 : minimal ada satu (j) sehingga $\beta_j \neq 0$ (ada pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sayur kale).

Analisis keragaman data yang digunakan untuk mengolah data meliputi uji ragam (anova) pada taraf nyata 5%, jika ternyata hasil menunjukkan ada perbedaan nyata dari masing-masing perlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5%.