PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KAILAN (*Brassica oleraceae* L.) DENGAN PEMBERIAN ASAM HUMAT PADA BEBERAPA SISTEM PENGAIRAN

oleh

WAHYU NAHRUL FIRDAUS

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS IBA

PALEMBANG

2025

Motto :

"Suatu saat akan datang hari dimana semua akan menjadi kenangan"

(Erza Scarlet)

"Manusia memang tidak bisa merubah waktu, tetapi waktu bisa merubah manusia"

(Kurumi Tokisaki)

"Selama masih hidup, kesempatan itu tidak terbatas"

(Monkey D. Luffy)

Tanda Syukurku

Kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, beserta junjungan besar kita Nabi Muhammad SAW

Kupersembahkan untuk :

- *Kedua orangtuaku tercinta, Ayahanda M. Mursalin dan Ibunda Sukmawati yang telah banyak berjuang dan memberikan semua pengorbanan, cinta serta doa untuk keberhasilanku*
- *Adik-adikku tersayang :*
  1. *Wulan Destiani*
  2. *Afifa Ramadhani*
- *Keluargaku tercinta*
- *Pembimbing Utama Dr. Ir. Nurul Husna, M.Si. dan Pembimbing Pendamping Ir. Edy Romza, M.P. yang selalu meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan, sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik*
- *Bapak dan Ibu dosen Fakultas Pertanian yang telah banyak memberikan ilmunya dan pengalaman serta dukungan dan semangat*
- *Teman seperjuanganku Angkatan 2021 dan almamater*

RINGKASAN

WAHYU NAHRUL FIRDAUS. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.) dengan Pemberian Asam Humat pada Beberapa Sistem Pengairan. Dibimbing oleh **NURUL HUSNA** dan **EDY ROMZA**

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh pemberian asam humat pada beberapa sistem pengairan terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman kailan secara berkelanjutan.

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaaan Fakultas Pertanian Universitas IBA di Palembang, pada bulan April sampai dengan Mei 2025, menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang disusun secara faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama sistem pengairan yang terdiri dari 3 jenis dan faktor kedua dosis asam humat yang terdiri dari 4 taraf. Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga dengan total 36 plot satuan percobaan. Tiap plot perlakuan terdiri dari 4 unit tanaman sehingga total tanaman sebanyak 144 tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa interaksi perlakuan sistem irigasi kapiler dan asam humat 3 $g.l^{-1}$ menghasilkan bobot panen dan bobot kering terbaik dibandingkan perlakuan lainnya. Masing-masing perlakuan sistem irigasi kapiler dan asam humat 3 $g.l^{-1}$ menghasilkan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan bobot panen tanaman kailan.

SURAT PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul **"Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.) dengan Pemberian Asam Humat pada Beberapa Sistem Pengairan"** merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah bimbingan dosen pembimbing kecuali yang dengan jelas merupakan rujukan dari pustaka yang tertera di dalam daftar pustaka.

Semua data dan informasi telah dinyatakan dengan jelas dan diperiksa kebenarannya.

Palembang, Juli 2025

Wahyu Nahrul Firdaus

NPM 21 41 0011

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang pada tanggal 04 Mei 2003, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, putra dari Ayahanda M. Mursalin dan Ibunda Sukmawati. Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar pada Tahun 2015 di SD Negeri 04 Palembang. Sekolah Menengah Pertama diselesaikan pada Tahun 2018 di Madrasah Tsanawiyah Aisyiyah 1 Palembang, dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada Tahun 2021 di SMA Srijaya Negara Palembang.

Pada Tahun 2021 penulis melanjutkan studi ke Fakultas Pertanian Universitas IBA dan memilih program studi Agroteknologi. Selama studi, penulis mendapatkan bantuan biaya pendidikan melalui program beasiswa KIP Kuliah dari Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi mulai Tahun Akademik 2021/2022 hingga 2024/2025. Selama studi penulis berperan aktif dalam kegiatan organisasi mahasiswa, penulis menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Agroteknologi periode 2023/2024.

Penulis telah melaksanakan Praktek Lapangan pada bulan Oktober-November 2024 yang berjudul **"Budidaya Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) secara Hidroponik dengan Sistem *Nutrient Film Technique* di AsOne Hidroponik Tanjung Barangan Kota Palembang".**

PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KAILAN (*Brassica oleraceae* L.) DENGAN PEMBERIAN ASAM HUMAT PADA BEBERAPA SISTEM PENGAIRAN

oleh

WAHYU NAHRUL FIRDAUS

21410011

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat

untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian

pada

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS IBA

PALEMBANG

2025

Skripsi yang berjudul

PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KAILAN

(*Brassica oleraceae* L.) DENGAN PEMBERIAN ASAM HUMAT PADA

BEBERAPA SISTEM PENGAIRAN

oleh

WAHYU NAHRUL FIRDAUS

21410011

Telah diterima sebagai salah satu syarat

untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian

Palembang, Juli 2025

Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Nurul Husna, M.Si.

Pembimbing Pendamping,

Ir. Edy Romza, M.P.

Fakultas Pertanian

Universitas IBA

Dekan,

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS IBA

Dr. Ir. Karlin Agustina, M.Si.

PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan

pada Sidang Ujian Komprehensif

Fakultas Pertanian

Universitas IBA

Palembang, 10 Juli 2025

Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1. Dr. Ir. Nurul Husna, M.Si.		Ketua
2. Ir. Edy Romza, M.P.		Anggota
3. Dr. Ir. Evriani Mareza, M.Si.		Anggota
4. Dr. Ir. Karlin Agustina, M.Si.		Anggota

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkah rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul: **"Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.) dengan Pemberian Asam Humat pada Beberapa Sistem Pengairan".**

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih banyak kepada :

1. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah membiayai pendidikan saya melalui bantuan dana program beasiswa Kartu Indonesia Pintar (KIP) Kuliah Tahun Akademik 2021/2022 hingga 2024/2025.
2. Ibu Dr. Ir. Nurul Husna, M.Si. selaku Pembimbing Utama yang telah banyak meluangkan waktunya dan memberikan bimbingan serta masukan-masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Edy Romza, M.P. selaku Pembimbing Pendamping atas kesabaran dan waktunya dalam membimbing penulisan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Ir. Karlin Agustina, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas IBA Palembang.
5. Bapak Ir. Ruli Joko Purwanto, M.P. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas IBA.
6. Kedua orangtuaku, yang tidak pernah lelah mendo'akan dan menanti keberhasilanku.

7. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas doa dan dukungannya dalam membantu penelitian di lapangan, penulisan, dan penyelesaian skripsi ini maupun selama studi.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, mengingat keterbatasan ilmu, pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu penulis harapkan pembaca sekalian dapat memaklumi segala kekurangan dalam penulisan skripsi ini baik dalam kaidah penulisan maupun isi skripsi ini sendiri.

Akhir kata penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi penulis dan bagi para pembaca umumnya. Semoga Allah SWT senantiasa membimbing kita menuju jalan yang benar dan melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya bagi kita semua yang ingin berusaha. Aamiin yaa rabbal'aalamiin.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR x

DAFTAR ISI xii

DAFTAR TABEL xiv

DAFTAR GAMBAR xv

DAFTAR LAMPIRAN xvi

I. PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Tujuan 4

C. Hipotesis 4

II. TINJAUAN PUSTAKA 6

A. Kailan (*Brassica oleraceae* L.) 6

B. Sistem Irigasi 9

C. Asam Humat 11

III. PELAKSANAAN PENELITIAN 14

A. Tempat dan Waktu 14

B. Bahan dan Alat 14

C. Metode Penelitian 14

D. Analisis Data 15

E. Cara Kerja 17

F. Peubah yang Diamati 21

Halaman

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 25

A. Hasil 25

B. Pembasahan 37

V. KESIMPULAN DAN SARAN 44

A. Kesimpulan 44

B. Saran 44

DAFTAR PUSTAKA 45

LAMPIRAN 50

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Kombinasi perlakuan 15

2. Sumber keragamn Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 16

3. Hasil analisis keragaman terhadap semua peubah yang diamati 25

4. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat terhadap tinggi tanaman 7, 14, 21 dan 28 hst 27

5. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat terhadap jumlah daun 7, 14, 21, dan 28 hst 28

6. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap umur panen 30

7. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi terhadap luas daun 31

8. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap bobot panen 32

9. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap bobot kering 33

10. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap panjang akar 34

11. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap volume akar 35

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Interaksi perlakuan sistem pengairan dan asam humat terhadap tinggi tanaman 7, 14, 21, dan 28 hst 26

2. Interaksi perlakuan sistem pengairan dan asam humat terhadap jumlah daun 7, 14, 21, dan 28 hst 28

3. Perlakuan sistem pengairan dan asam humat terhadap pH tanah 36

4. Perlakuan sistem pengairan dan asam humat terhadap jumlah volume air 37

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Denah Penelitian di Lapangan 50
2. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap tinggi tanaman 7 hst 51
3. Teladan pengolahan data 51
4. Hasil analisis keseragaman terhadap tinggi tanaman 7 hst 52
5. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap tinggi tanaman 14 hst 53
6. Hasil analisis keseragaman terhadap tinggi tanaman 14 hst 53
7. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap tinggi tanaman 21 hst 54
8. Hasil analisis keseragaman terhadap tinggi tanaman 21 hst 54
9. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap tinggi tanaman 28 hst 55
10. Hasil analisis keseragaman terhadap tinggi tanaman 28 hst 55
11. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap jumlah daun 7 hst 56
12. Hasil analisis keseragaman terhadap jumlah daun 7 hst 56
13. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap jumlah daun 14 hst 57
14. Hasil analisis keseragaman terhadap jumlah daun 14 hst 57
15. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap jumlah daun 21 hst 58
16. Hasil analisis keseragaman terhadap jumlah daun 21 hst 58

Halaman

17. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap jumlah daun 28 hst 59

18. Hasil analisis keseragaman terhadap jumlah daun 28 hst 59

19. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap umur panen 60

20. Hasil analisis keseragaman terhadap umur panen 60

21. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap luas daun 61

22. Hasil analisis keseragaman terhadap luas daun 61

23. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap bobot panen 62

24. Hasil analisis keseragaman terhadap bobot panen 62

25. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap bobot kering 63

26. Hasil analisis keseragaman terhadap bobot kering 63

27. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap panjang akar 64

28. Hasil analisis keseragaman terhadap panjang akar 64

29. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap volume akar 65

30. Hasil analisis keseragaman terhadap umur panen 65

31. Analisis tanah awal 66

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pertanian perkotaan merupakan salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari terutama pada budidaya hortikultura. Produksi tanaman hortikultura di perkotaan dapat memperpendek proses distribusi permintaan pasar dan dapat mengurangi harga jual sehingga meningkatkan daya beli masyarakat (Fauzi *et al*., 2016). Beberapa jenis sayuran memiliki permintaan pasar yang tinggi diantaranya adalah tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) sehingga berprospek untuk dibudidayakan di perkotaan.

Tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) merupakan jenis tanaman sayuran daun yang memiliki fungsi ganda yaitu berperan sebagai sayuran dan berperan dalam menunjang gizi masyarakat karena sayuran ini mengandung mineral, protein, vitamin, serat, kalsium, dan beberapa kandungan baik lainnya (Pramitasari *et al*., 2016). Menurut Setiyaningrum *et al*. (2019), kailan (*Brassica oleraceae* L.) sebagai salah satu jenis sayuran hijau yang mampu mencegah penyakit jantung, stroke, alzheimer dan memiliki kandungan karatenoid sebagai anti kanker.

Tanaman kailan merupakan salah satu produk hortikultura yang diminati masyarakat, sehingga mempunyai potensi serta nilai jual tinggi dan menjadi peluang usaha dalam budidaya pertanian. Permintaan kailan selalu meningkat dari tahun ke tahun namun pasar tidak mampu mencukupi permintaan konsumen karena produksi kalian menurun. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020

produksi tanaman kailan mengalami penurunan dari tahun 2017 sebesar 61 133 t, 2018 sebesar 61 047 t, kemudian pada tahun 2019 sebesar 59 830 t. Beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab rendahnya hasil tersebut antara lain adalah tidak stabilnya iklim mikro, tingkat kesuburan tanah rendah dan kandungan bahan organik rendah.

Namun, budidaya dalam pertanian kota juga memiliki tantangan dalam hal penyiraman. Metode penyiraman manual sering kali tidak efisien dan memakan waktu. Sebagian besar budidaya di perkotaan harus bersaing dengan kebutuhan air untuk rumah tangga dan industri karena persediaan air terbatas. Permasalahan mengenai krisis air ini berdampak pada biaya air yang meningkat dan menambah beban bagi pengusaha budidaya. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengairan yang efisien, seperti irigasi kapiler dan irigasi tetes, yang dapat mendistribusikan air secara tepat ke akar tanaman, mengurangi penguapan, dan mengoptimalkan penggunaan air (Fauzia *et al*., 2021).

Irigasi kapiler merupakan irigasi mikro yang memiliki tingkat efisiensi penggunaan air yang cukup tinggi. Cara kerja dari sistem irigasi kapiler ini yaitu dengan memanfaatkan media porus misalnya sumbu kain flanel untuk mengalirkan air menggunakan prinsip kapilaritas dengan perantara suatu media dari sumber air. Keunggulan dari irigasi kapiler yaitu memiliki efisiensi penggunaan air yang tinggi, mudah dalam pengaplikasianya, mudah dalam pembuatannya dan relatif murah (Yansyah, 2022). Hasil penelitian yang dilakukan Imanudin dan Prayitno (2015) menunjukkan bahwa penggunakan air 4.71 l dalam sistem kapiler pada tanaman tomat dilakukan pemberian air cukup setiap 10 hari.

Irigasi tetes merupakan cara pemberian air dengan cara meneteskan air melalui pipa-pipa secara setempat di sekitar tanaman atau sepanjang larikan tanaman. Dengan sistem ini hanya sebagian dari daerah perakaran yang terbasahi tetapi seluruh air yang ditambahkan dapat diserap cepat pada keadaan kelembapan media tanam. Selain itu kandungan air yang ada di dalam media tanam akan terjaga karena pemberian air dalam sistem ini dilakukan secara berkala. Manfaat dari irigasi tetes antara lain meminimalisir kehilangan air, dapat memaksimalkan ketersediaan air yang ada, pemberian secara berkala yang dapat memaksimalkan penyerapan hara pada tanaman, dan menurunkan tingkat penguapan unsur hara yang mudah menguap. Pengarian dengan menggunakan sistem irigasi tetes dapat lebih mengefisiensikan penggunaan air. Efisiensi penggunaan air dengan sistem irigasi tetes dapat mencapai 80 - 95% (Kurniawan, 2019). Hasil penelitian dari Fadil *et al*. (2024), pemberian air 200 ml pada irigasi tetes berpengaruh nyata pada berat berangkasan basah tanaman selada.

Keberhasilan tanaman juga sering kali ditentukan oleh seberapa efektif tanaman tersebut mendapatkan air dan nutrisi yang cukup. Pemanfaatan bahan organik, seperti asam humat, dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen. Asam humat, yang diperoleh dari bahan organik yang terdekomposisi, terbukti dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan cara meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air, memperbaiki struktur tanah, serta memfasilitasi penyerapan hara oleh tanaman (Indiarto *et al*., 2022). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Rahhutami *et al*. (2021) pemberian asam humat dengan dosis 3 g.tanaman^{-1} berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, panjang daun,

tinggi tanaman, bobot basah, dan bobot kering tanaman pakcoy. Demikian juga hasil penelitian Azhari *et al*. (2025), pemberian Asam humat pada tanaman tomat ceri dengan dosis 3 $g.l^{-1}$ sangat berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman, bobot buah per plot.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menginvestigasi pengaruh pemberian asam humat pada beberapa sistem pengairan terhadap pertumbuhan tanaman kailan. Diharapkan penelitian ini dapat ditemukan metode pengairan yang paling efektif, serta dosis asam humat yang optimal dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman kailan secara berkelanjutan.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis dampak pemberian asam humat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.) dalam berbagai sistem pengairan.
2. Menetapkan dosis asam humat yang optimal untuk meningkatkan produktivitas tanaman kailan.
3. Mengidentifikasi sistem pengairan yang paling efektif (irigasi manual, irigasi kapiler dan irigasi tetes) dalam mendukung pertumbuhan tanaman kailan.

C. Hipotesis

1. Diduga interaksi antara sistem irigasi tetes dan asam humat dosis 3 $g.l^{-1}$ akan memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan tanaman kailan.

2. Diduga sistem irigasi tetes menunjukkan hasil terbaik terhadap tanaman kailan.
3. Diduga pemberian asam humat dosis 3 $g.l^{-1}$ dapat memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan tanaman kailan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kailan (*Brassica oleraceae* L.)

Kailan (*Brassica oleraceae* L.) merupakan sayuran yang berasal dari Negara Cina. Kailan masuk ke Indonesia sekitar abad ke–17, kailan sebagai salah satu famili Brassicaceae, dengan nama lain Kale yang merupakan jenis sayuran penghasil daun dan sayuran yang berasal dari Negara Cina. Tanaman kailan mirip dengan tanaman kubis dan kembang kol. Tanaman ini menjadi salah satu jenis sayuran yang menghasilkan daun (Mengihut, 2020)

1. Kailan (*Brassica oleraceae* L.)

Menurut Santoso (2023), klasifikasi tanaman kailan adalah sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Brassicales

Famili : Cruciferae

Genus : Brassica

Spesies : *Brassica oleraceae* L.

2. Morfologi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.)

a. Akar

Tanaman kailan memiliki akar tunggang dengan cabang-cabang akar yang kokoh, dapat menembus tanah sampai kedalaman sekitar 20-30 cm. Cabang akar tumbuh dan menghasilkan akar tersier yang menyerap unsur hara dari dalam tanah (Birnadi dan Hendrian, 2017).

b. Batang

Tanaman kailan memiliki batang yang tegak berbentuk bulat pendek, letak batang bagian bawah yang terpendam di dalam tanah. Batang sejati bersifat tidak keras, kokoh, berbuku-buku (beruas-ruas), dengan diameter antara 3- 4 cm. Batang tanaman kailan berwarna hijau dan bercabang di bagian atas batang. Batang tanaman kailan banyak mengandung air (herbaceous). Tanaman kailan memiliki tinggi sekitar 30-40 cm (Abror dan Harjo, 2018).

c. Daun

Tanaman kailan memiliki daun yang berbentuk bulat memanjang dengan ujung meruncing dan memiliki tulang daun menyirip, daun berwarna hijau tua, permukaan daun halus dan tidak berbulu (Wibowo *et al*., 2017).

d. Bunga

Bunga tanaman kailan terdapat di ujung batang berwarna putih kecil seperti brokoli. Bunga kailan terdapat dalam tandan yang muncul dari ujung batang atau

tunas. Kailan berbunga sempurna dengan 6 benang sari yang terdapat dalam dua lingkaran. Bunga kailan terdapat diujung batang dengan panjang 30-40 cm dan mempunyai pedisel 1-2 cm (Abror dan Harjo, 2018).

3. Syarat tumbuh kailan (*Brassica oleraceae* L.)

a. Tanah

Kailan tumbuh baik pada berbagai jenis tanah dengan derajat kemasaman (pH) 6-7. Tanah yang memiliki pH di bawah 5 perlu dilakukan pengapuran untuk meningkatkan nilai pH agar sesuai bagi pertumbuhan tanaman kailan. Jenis tanah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman kailan yaitu tanah regosol, tanah aluvial, tanah latosol, tanah mediteran ataupun tanah andosol dengan tekstur lempung berpasir (Laksono dan Sugiono, 2017)

b. Iklim

Kailan cocok dibudidayakan pada dataran rendah maupun didataran tinggi. Pada umumnya tanaman kailan baik ditanam di dataran tinggi dengan ketinggian antara 1 000 - 1 500 m di atas permukaan laut dengan lama pemyinaran cahaya sinar matahari 12 jam.hari^{-1}. Kelembaban udara yang baik bagi tanaman kailan yaitu 80-90%. Kelembapan yang lebih dari 90% berdampak buruk terhadap pertumbuhan dari tanaman kailan yang menyebabkan stomata tertutup sehingga penyerapan gas karbon dioksida (CO_2) terganggu maka proses fotosintesis pada tanaman tidak berjalan dengan lancar sehingga pertumbuhan tanaman menjadi menurun (Laksono dan Sugiono, 2017).

B. Sistem Irigasi

Irigasi merupakan upaya yang dilakukan manusia untuk mengairi lahan pertanian. Dalam dunia modern, saat ini sudah banyak model irigasi yang dapat dilakukan manusia. Pada zaman dahulu, jika persediaan air melimpah karena tempat yang dekat dengan sungai atau sumber mata air, maka irigasi dilakukan dengan mengairi air tersebut ke lahan pertanian. Namun demikian, irigasi juga biasa dilakukan dengan membawa air menggunakan wadah kemudian menuangkan pada tanaman satu persatu (Rubiyanto, 2022).

1. Irigasi tetes

Salah satu teknik irigasi yang dapat menghemat pemakaian air adalah teknik irigasi tetes, kita juga bisa melakukan pemberian air irigasi dengan jalan meneteskan air ke pipa-pipa di sepanjang la rikan tanaman yang disebut dengan sistem *drip irrigation* (Nora *et al*., 2020). Irigasi tetes atau *drip irrigation* merupakan teknik pemberian air secara langsung pada tanaman, baik pada zona perakaran dan permukaan tanah melalui tetesan perlahan Penggunaan air dengan sistem irigasi tetes dalam pertanian sangat efektif dan efisien dengan efisiensinya mencapai 80-95%. Sistem irigasi tetes dapat menghemat pemakaian air, karena dapat meminimumkan kehilangan-kehilangan air yang mungkin terjadi seperti perkolasi, evaporasi dan aliran permukaan, sehingga memadai untuk diterapkan di daerah pertanian yang mempunyai sumber air yang terbatas (Fakhrah *et al*., 2022).

2. Irigasi kapiler

Irigasi bawah permukaan merupakan salah satu cara pemberian air yang dapat menghemat air, misalnya irigasi kaplier dengan menggunakan pot. Irigasi kapiler bisa dikembangkan pada skala rumah tangga dan bisa diaplikasikan untuk irigasi di perkotaan yang memiliki lahan sempit. Sistem irigasi kapiler dan tetes biasanya dimanfaatkan untuk tanaman buah dan sayuryang memiliki pertumbuhan cukup besar dan relatif lama seperti cabai, timat, terong, paprika dan melon (Nurdin, 2017). Prinsip kapiler pada potongan kain yang diletakkan ke dalam pot adalah digunakan untuk menyerap air dari celah-celah kecil untuk mengalirkan air tersebut sebagai wadah air (*water reservoir*). Sistem sumbu kapiler memiliki banyak manfaat untuk mengurangi kehilangan air, mendapatkan keseragaman produksi pot dan meningkatkan efisiensi penggunaan air (Bekti dan Dewi, 2023). Fertigasi adalah teknik aplikasi unsur hara melalui sistem irigasi. Sesuai dengan pengertian fertigasi sendiri yang merupakan singkatan dari fertilisasi (pemupukan) dan irigasi. Dengan teknik fertigasi biaya tenaga kerja untuk pemupukan dapat dikurangi, karena pupuk diberikan bersamaan dengan penyiraman.

Penggunaan sistem irigasi diharapkan lebih efisien dalam pemanfaatan air sehingga dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas. Irigasi kapiler memanfaatkan gaya kapiler dari sumbu. Sistem sumbu kapiler memanfaatkan media porous untuk mengalirkan air secara kapiler dari sumber air menuju media tanam dengan menggunakan kain flannel, kain wol, dan sumbu kompor (Maharani, 2023).

Sumbu kapiler bersifat tidak kaku atau dapat disesuaikan bentuknya (fleksibel). Hal ini bertujuan sebagai kapiler bagi irigasi bawah tanah dalam

menghemat kebutuhan air (Rinasari *et al*., 2015). Sumbu kapiler diletakan di dalam pot untuk menyerap air pada pot dan bertindak sebagai cadangan air. Penggunaan irigasi mampu menekan kehilangan air melalui transpirasi yang dapat menurunkan produktivitas. Proses penyerapan air dari bawah ke atas dengan menggunakan sistem sumbu kapiler seperti menggunakan sumbu atau kain disebut sebagai prinsip kapilaritas. Sistem sumbu kapiler memanfaatkan media poros untuk mengalirkan air secara kapiler dari sumber air menuju media tanam (Maharani, 2023). Sumbu memanfaatkan media berpori untuk mengalirkan air menuju media tanam dengan prinsip kapilaritas. Melalui cara ini tanaman mengambil air melalui ujung-ujung sumbu dan media tanam yang terlewati oleh sumbu menjadi lembab (Susilawati, 2019).

C. Asam Humat

Asam Humat adalah turunan bahan organik atau hasil dekomposisi bahan organik yang berwarna hitam kecoklatan. Bahan utama pembuatan asam humat umumnya adalah bahan organik yang kaya karbon, seperti kompos daun, jerami, limbah pertanian, limbah kulit buah, dan kotoran hewan. Asam humat bersifat asam, tidak larut dalam pelarut asam, namun larut pada pelarut basa, dan merupakan makro molekul kompleks. Asam humat adalah suatu produk turunan dari bahan organik terdekomposisi (Nadhia, 2023).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman yaitu dengan memperbaiki sifat-sifat tanah, baik secara fisik, kimia maupun biologi. Pemberian bahan organik ke tanah pada umumnya dapat memperbaiki kualitas tanah, namun untuk luasan lahan dengan skala besar bahan

organik yang diperlukan sangat banyak bisa mencapai satuan ton per hektar, cara ini sering terkendala oleh biaya dan ketersediaan bahan. Oleh karena itu, diperlukan bahan organik lain yang dapat diberikan dalam jumlah sedikit namun pengaruhnya besar. Bahan tersebut adalah bahan humat/asam humat. Asam humat ini memberikan pengaruh yang sangat menguntungkan terhadap perkembangan tanah, serta dapat memperbaiki petumbuhan tanaman melalui peranannya dalam mempercepat proses respirasi, serta meningkatkan penyerapan air dan hara pemberian bahan humat ke dalam tanah mampu meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), meningkatkan C-organik (Rasyid *et al*., 2020).

Asam humat memiliki gugus-gugus yang bermuatan negatif, sehingga dapat mengikat ion-ion yang bermuatan positif. Asam humat mempunyai gugus karboksil (-COOH) dan fenolik (-OH) yang berperan dalam penyediaan unsur fosfor melalui reaksi khelasi dengan mengkhelat kation-kation logam yang berlebih, sehingga aktivitas logam Al dan Fe yang biasanya mengikat P dapat berkurang dan tidak meracuni bagi tanaman (Lisdiyanti *et al*., 2018). Gugus fenolik dan karboksil lebih banyak ditemukan dalam struktur asam humat. Struktur besar asam humat terdiri dari bagian hidrofilik, yang terdiri dari gugus OH dan bagian hidrofobik terdiri dari rantai alifatik dan cincin aromatik (Nadhia, 2023).

Asam humat berfungsi sebagai pelarut mineral dalam tanah, meningkatkan serapan hara, memperbaiki pertumbuhan dan kesuburan tanaman serta kualitas tanaman (Karti *et al*., 2018). Asam humat dapat meningkatkan kapastitas tukar kation (KTK) dalam tanah, memperbaiki aerasi tanah, permeabilitas dan kapasitas retensi air (Pagaribuan *et al*., 2016). Pengaruh secara tidak langsung pada asam

humat yakni memperbaiki status kesuburan tanah (Lukmanysah *et al*., 2020). Status kesuburan pada tanah meningkat, maka serapan hara tanaman akan meningkat, hasil pertumbuhan dan produksi tanaman akan semakin optimal. Pengaruh asam humat secara langsung yakni mampu memperbaiki proses metabolisme di dalam tanaman, seperti meningkatkan proses laju fotosintesis tanaman. Menurut Nadhia (2023) tanaman yang diberi asam humat memiliki daun lebih hijau, rimbun dan tidak mudah sobek. Pemberian asam humat mampu meningkatkan ketersediaan dan pengambilan unsur hara bagi tanaman. Asam humat bersifat sebagai pembenah tanah yang memiliki kemampuan untuk menstimulasi dan mengaktifkan proses biologi dan fisiologi pada organisme hidup dalam tanah.

III. PELAKSANAAN PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaaan Fakultas Pertanian Universitas IBA di Palembang, pada bulan April - Mei 2025.

B. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : 1). benih kailan Varietas Nita, 2). galon bekas, 3). selang drip irigasi, 4). asam humat 90%, 5). kain flanel, 6). pupuk NPK 16- 16-16, 7). cocopeat, 8). tanah top soil, 9). arang sekam.

2. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : 1). alat tulis, 2). gunting, 3). sprayer, 4). penggaris atau meteran, 5). spidol, 6). oven, 9). alat dokumentasi, 10). paku, 11). palu, 12). timbangan analitik, 13). waring.

C. Metode penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama sistem pengairan yang terdiri dari 3 jenis dan faktor kedua pemberian dosis asam humat yang terdiri dari 4 taraf, sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan pada tabel 1 setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga dengan total 36 plot satuan percobaan. Tiap plot perlakuan terdiri

dari 4 unit tanaman sehingga total tanaman sebanyak 144 tanaman. Faktor yang diteliti adalah sebagai berikut :

Faktor 1 (Sistem Pengairan) terdiri dari 3 jenis :

S0 : Penyiraman biasa

S2 : Sistem irigasi kapiler

S3 : Sistem irigasi tetes

Faktor 2 (Dosis Asam Humat) terdiri dari 4 taraf :

H0 : Asam humat 0 $g.l^{-1}$

H1 : Asam humat 1.5 $g.l^{-1}$

H2 : Asam humat 3 $g.l^{-1}$

H3 : Asam humat 4.5 $g.l^{-1}$

Tabel 1. Kombinasi perlakuan

Sistem Pengairan	Dosis Asam Humat			
	H0	H1	H2	H3
S0	S0H0	S0H1	S0H2	S0H3
S1	S1H0	S1H1	S1H2	S1H3
S2	S2H0	S2H1	S2H2	S2H3

D. Analisis Data

Data hasil pengamatan pada setiap perlakuan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis keragaman Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial (Tabel 2). Apabila nilai Fhitung lebih besar dari Ftabel pada uji 5% berarti perlakuan dinyatakan berpengaruh nyata. Jika F hitung lebih kecil atau sama dengan F tabel pada taraf uji 5% maka dinyatakan berpengaruh tidak nyata.

Tabel 2. Sumber keragaman Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial

Sumber keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok (R)	(r-1)	JKR	JKR/r-1	KTR/KTG	
Perlakuan (P)	(t-1)	JKP	JKP/t-1	KTP/KTG	
Sistem Pengairan (S)	(s-1)	JKS	JKS/s-1	KTS/KTG	
Asam Humat (H)	(h-1)	JKH	JKH/h-1	KTH/KTG	
Interaksi (SH)	(s-1)(h-1)	JKSH	JKSH/(s-1)(h-1)	KTSH/KTG	
Galat	(r-1)(t-1)	JKG	JKG/(r-1)(t-1)		
Total	(rt-1)	JKT			

Sumber: Sastrosupadi (2000)

Uji nyata perlakuan dilakukan dengan membandingkan F hitung dengan F tabel pada taraf 5%. Jika F hitung perlakuan lebih besar dari F tabel 5% dinyatakan bahwa perlakuan tersebut berpengaruh nyata, sedangkan jika F hitung lebih kecil atau sama dengan F tabel pada taraf uji 5% dinyatakan berpengaruh tidak nyata. Untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ 0.05).

Persamaan uji rata rata BNJ sebagai berikut :

1. Pengaruh berbagai sistem pengairan (S)

   BNJ 0.05 = q (S, dbg) x $\sqrt{\frac{KTG}{r \, x \, h}}$

2. Pengaruh berbagai dosis Asam Humat (H)

   BNJ 0.05 = q (H, dbg) x $\sqrt{\frac{KTG}{r \, x \, s}}$

3. Interaksi berbagai jenis sistem pengairan dan dosis asam humat (SH)

   BNJ 0.05 = q (SH, dbg) x $\sqrt{\frac{KTG}{r}}$

Keterangan :

S	=	Jumlah perlakuan sistem pengairan
H	=	Jumlah perlakuan Asam Humat
SH	=	Jumlah faktor S x faktor H
Dbg	=	Derajat bebas galat
KTG	=	Kuadrat bebas galat
R	=	Kelompok q(S,dbg) = Nilai baku q pada tarif uji 0.05 jumlah perlakuan S, dan derajat bebas galat.
q(h,dbg)	=	Nilai baku q pada taraf uji 0.05 jumlah perlakuan H, dan derajat bebas galat
q(sh,dbg)	=	Nilai baku q pada tarif uji 0.05 jumlah perlakuan sistem pengairan, Asam Humat, dan derajat bebas galat

Untuk menyatakan keragaman penelitian dilakukan perhitungan berdasarkan persamaan sebagi berikut :

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{X} \text{ x } 100\%$$

Keterangan :

KK	= Koefisien keragaman
KTG	= Kuadrat tengah galat
x	= Rata-rata sebuah data percobaan

E. Cara Kerja

1. Pembuatan rumah plastik

Lahan tempat penelitian dibersihkan dari gulma/tumbuhan liar dan tanah ditutupi mulsa. Naungan dibuat ukuran 8 x 10 m, dengan tinggi 2.8 m dan 2.5 m, yang berlokasi di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas IBA. Sekeliling naungan diberi waring untuk menghindari serangan hama. Untuk peletakkan galon di letakkan di tanah yang ditutupi dengan plastik mulsa.

2. Persiapan benih

Benih kailan yang dipilih adalah Varietas Nita yang dapat tumbuh dengan baik pada dataran rendah maupun tinggi.

3. Persiapan media tanam

a. Persiapan wadah media tanam

Galon bekas dimanfaatkan sebagai wadah media tanam yang digunakan untuk menanam tanaman kailan. Proses pemanfaatannya dengan cara galon bekas dibersihkan hingga bersih dan galon dipotong menjadi 2 bagian, lubangi bagian atas tempat penutup galon dan dimasukkan kain flanel untuk menyerap air ke tanaman untuk sistem irigasi kapiler dan pada sistem irigasi tetes, galon dimanfaatkan sebagai wadah air untuk mengalirkan air ke tanaman dengan cara melubangi galon dan dipasangkan dengan selang drip tetes lalu salurkan ke tanaman.

b. Media tanam

Media tanam yang dipakai adalah, tanah, cocopeat dan arang sekam yang masing- perlakuan di ayak agar tidak menggumpal dan terpisah dari batu, ranting, dan lainnya Media tanah top soil sebagai (kontrol) + cocopeat + arang sekam dengan perbandingan (2:1:1). Setelah tanah + cocopeat + arang sekam di ayak dan dicampur menjadi satu langsung masukan ke dalam galon bekas yang sudah disiapkan.

4. Penyemaian dan penanaman

a. Penyemaian

Rendamkan benih kailan selama 10 menit dan mempersiapkan media tanam sebagai tempat untuk penyemaian benih kailan, kemudian buat lubang tanam di media semai sedalam 1 cm dan masukan biji kailan ke dalam setiap lubang. Bibit siap dipindahkan ke dalam media galon bekas setelah memiliki 2-4 helai daun.

b. Penanaman

Penanaman dilakukan pada sore hari agar tidak terkena sinar matahari langsung. Buat lubang tanam pada media tanam galon bekas sedalam 1-2 cm. Pemindahan bibit tanaman timun jepang harus hati-hati untuk menghindari kerusakan pada akar tanaman, kemudian siram tanaman secukupnya setelah penanaman untuk menjaga kelembapan tanah.

5. Pemberian asam humat dan pengairan

a. Pemberian asam humat

Asam humat yang digunakan dalam bentuk serbuk yang dicampur dengan air dengan dosis sesuai perlakuan dan diaplikasikan pada media tanam. Pemberian asam humat dilakukan satu kali pada awal pindah tanam dengan cara disiram atau dikocor pada media tanam.

b. Pengairan

1. Penyiraman biasa

Penyiraman dilakukan setiap hari sebanyak 2 kali sehari, pada pagi dan sore sama halnya dengan bertanam pada umumnya.

2. Irigasi kapiler

Irigasi kapiler adalah sistem irigasi yang memungkinkan tanaman menyerap air secara mandiri melalui proses kapilaritas. Pada sistem kapiler ini memanfaatkan galon bekas sebagai medianya yang dipotong menjadi 2 bagian dan di bagian atas pada tutup galon diberikan kain flanel untuk menyerap air. Cara pengairannya hanya perlu isi wadah dasar galon dengan air hingga batas tertentu dan pastikan ada celah antara media tanam dengan air. Pastikan air di galon selalu cukup dan dilakukan penambahan pengisian air setiap minggunya.

3. Irigasi tetes

Pada sistem irigasi tetes dilakukan pengairan menggunakan galon bekas sebagai wadah air yang disalurkan dengan selang drip irigasi secara perlahan dan langsung ke zona akar tanaman. Pengairan pada sistem ini dapat diatur secara otomatis menggunakan timer atau pengaturan manual sehingga setiap tetesan air per detik dapat menghemat kebutuhan air.

6. Pemeliharaan

Pemeliharaan kailan dilakukan dengan penyiangan gulma. Penyiangan gulma dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di galon bekas penelitian dan sekitarnya, hal ini dilakukan untuk mengurangi terjadinya persaingan dalam penyerapan unsur hara. Kemudian dalam pemeliharaan tanaman kailan apabila tanaman kailan ada yang mati atau pun yang tidak tumbuh diganti (disulam). Penyulaman dilakukan sampai tanaman umur 7 hst. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara manual dan kimia menggunakan insektisida sesuai dengan kondisi lapangan.

7. Panen

Tanaman kailan siap panen ditandai dengan ciri-ciri daun terbawah dari tanaman kailan telah menguning alami. Panen kailan biasanya dilakukan saat tanaman berumur 30 - 40 hari setelah tanam (hst). Panen dilakukan dengan mencabut kailan beserta akarnya dan dibersihkan dengan air.

F. Peubah yang Diamati

1. Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari permukaan media tanam sampai ujung daun tertinggi menggunakan penggaris atau meteran. Pengamatan dilakukan pada umur 7, 14, 21, 28 hst.

2. Jumlah daun (helai)

Daun yang diamati adalah jumlah daun (helai) yang sudah terbuka secara sempurna dan pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 7, 14, 21, 28 hst.

3. Umur Panen

Tanaman kailan dapat dipanen pada umur 30 - 40 hst, ciri - ciri tanaman kailan yang sudah siap diapen, yaitu daun terbawah dari tanaman kailan telah menguning alami. Proses pemanenan tanaman kalian dilakukan secara manual yaitu dengan cara mencabut tanaman kailan.

4. Luas daun (cm^2)

Pengukuran luas daun (cm^2) dilakukan pada saat panen dengan menghitung luas daun tanaman contoh yang telah dipola pada kertas. Perhitungan luas daun menggunakan rumus sebagai berikut :

$$LD = \frac{BKP}{BKA} \text{ x P x L}$$

Keterangan :

LD = Luas daun (cm^2)
BKP = Berat kertas pola daun (g)
BKA = Berat kertas awal (g)
P = Panjang kertas awal (cm)
L = Lebar kertas awal (cm)

5. Bobot panen (g)

Pengamatan bobot panen tanaman dilakukan dengan menimbang seluruh bagian tanaman, bobot panen dihitung dengan cara ditimbang menggunakan

timbangan analitik pada masa setelah panen sebelum dikering kan. Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian.

6. Bobot kering (g)

Pengamatan bobot kering tanaman dilakukan dengan menimbang seluruh bagian tanaman, bobot kering dihitung dengan cara ditimbang menggunakan timbangan analitik setelah dikeringkan (oven) pada suhu 70 ℃ selama 24 jam atau hingga konstan. Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian.

7. Panjang akar (cm)

Pengukuran panjang akar (cm) dilakukan pada saat panen, dengan cara mengukur akar terpanjang menggunakan penggaris atau meteran mulai dari pangkal akar sampai ujung akar.

8. Volume akar (cm)

Perhitungan volume akar (ml) dilakukan pada saat panen. Akar yang sudah dipotong dari bagian atas tanaman dicuci hingga bersih, kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur berukuran 100 ml yang sudah diisi air sebanyak 50 ml. Volume akar dihitung berdasarkan selisih volume air setelah dimasukkan akar dengan volume air awal.

9. Menghitung pH tanah

Pengamatan pH tanah dilakukan pada umur 7, 14, 21, 28 hst menggunakan alat ukur pH tanah digital dengan cara menusukkan ujung alat pH ke dalam tanah.

10. Volume air yang diberikan

Pengamatan sistem pengairan dilakukan pada umur 7, 14, 21, 28 hst dengan cara menghitung pemberian air yang diberikan pada tanaman.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan sistem pengairan pada tanaman kailan berpengaruh nyata terhadap peubah tinggi tanaman 28 hst, jumlah daun 28 hst, luas daun dan berat basah. Perlakuan asam humat berpengaruh nyata terhadap peubah tinggi tanaman 14, 21 dan 28 hst, jumlah daun 14, 21 dan 28 hst, umur panen, luas daun, bobot panen, bobot kering dan panjang akar. Demikian pula interaksi perlakuan berpengaruh nyata terhadap peubah berat basah dan berat. Hasil analisis keragaman terhadap peubah yang diamati dapat dilihat pada Tabel 3.

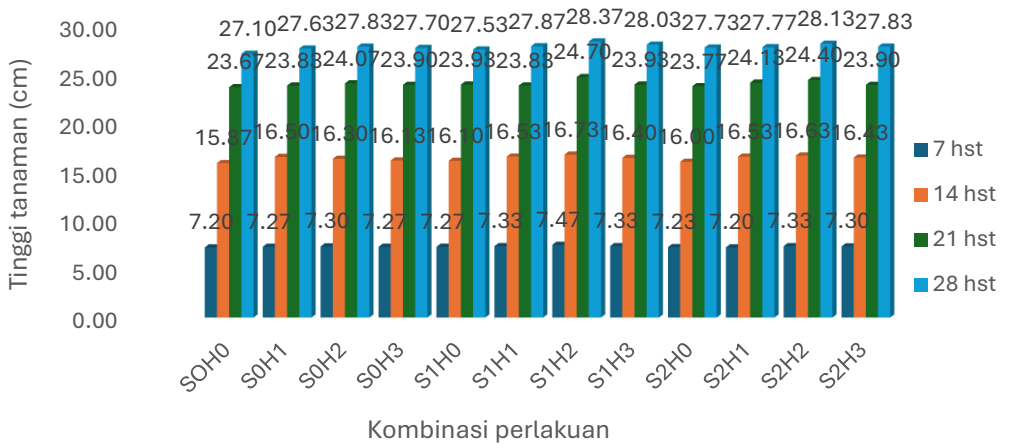
Tabel 3. Hasil analisis keragaman terhadap semua peubah yang diamati

Peubah yang diamati	F-hitung			KK (%)
	S	H	Interaksi	
Tinggi Tanaman 7 hst	2.68^{tn}	2.53^{tn}	0.36^{tn}	1.47
Tinggi Tanaman 14 hst	1.94^{tn}	5.91^{n}	1.78^{tn}	1.96
Tinggi Tanaman 21 hst	1.77^{tn}	6.10^{n}	0.87^{tn}	1.33
Tinggi Tanaman 28 hst	6.85^{n}	9.29^{n}	0.78^{tn}	0.96
Jumlah Daun 7 hst	0.17^{tn}	2.48^{tn}	0.62^{tn}	4.89
Jumlah Daun 14 hst	1.03^{tn}	9.61^{n}	0.92^{tn}	6.86
Jumlah Daun 21 hst	0.35^{tn}	10.22^{n}	1.01^{tn}	3.84
Jumlah Daun 28 hst	4.05^{n}	5.73^{n}	0.32^{tn}	2.83
Umur Panen	0.33^{tn}	10.19^{n}	0.19^{tn}	1.56
Luas Daun	5.05^{n}	21.49^{n}	0.62^{tn}	0.98
Bobot Panen	7.20^{n}	16.33^{n}	2.78^{n}	2.22
Bobot Kering	1.84^{tn}	28.87^{n}	2.66^{n}	6.95
Panjang Akar	3.16^{tn}	5.76^{n}	0.72^{tn}	3.77
Volume Akar	1.12^{tn}	2.86^{tn}	1.58^{tn}	10.13
F Hitung	3.44	3.05	2.55	

Keterangan : S = Sistem pengairan, H = Asam humat, n = berpengaruh nyata
tn = berpengaruh tidak nyata, KK = koefisien keragaman

1. Tinggi tanaman

Hasil analisis keragaman pada Tabel 3 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, namun perlakuan sistem pengairan berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman 7, 14 dan 21 hst, tetapi berpengaruh nyata pada tinggi tanaman 28 hst. Sedangkan perlakuan asam humat berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman 7 hst, tetapi berpengaruh nyata pada tinggi tanaman 14, 21 dan 28 hst.



Gambar 1. Interaksi perlakuan sistem pengairan dan asam humat terhadap tinggi tanaman 7, 14, 21, dan 28 hst

Berdasarkan data rata-rata tinggi tanaman pada Tabel 4, pada umur 14 hst perlakuan asam humat H2 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (7.37 cm) yang berbeda tidak nyata dengan H1 (16.52 cm) dan H3 (16.32 cm) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan H0 (15.99 cm). Pada umur 21 hst asam humat H2 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (24.49 cm) yang berbeda nyata dengan H0 (23.79 cm) dan H3 (23.93 cm) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan H3 (23.91 cm). Pada umur 28 hst perlakuan sistem pengairan S1 Menghasilkan tinggi tanaman tertinggi

(27.95 cm) yang berbeda tidak nyata dengan S2 (27.87 cm) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan S0 (27.57 cm). Sedangkan perlakuan asam humat H2 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (28.11 cm) yang berbeda tidak nyata dengan H3 (27.86 cm) tetapi berbeda nyata dengan H0 (27.46 cm) dan H1 (27.76 cm).

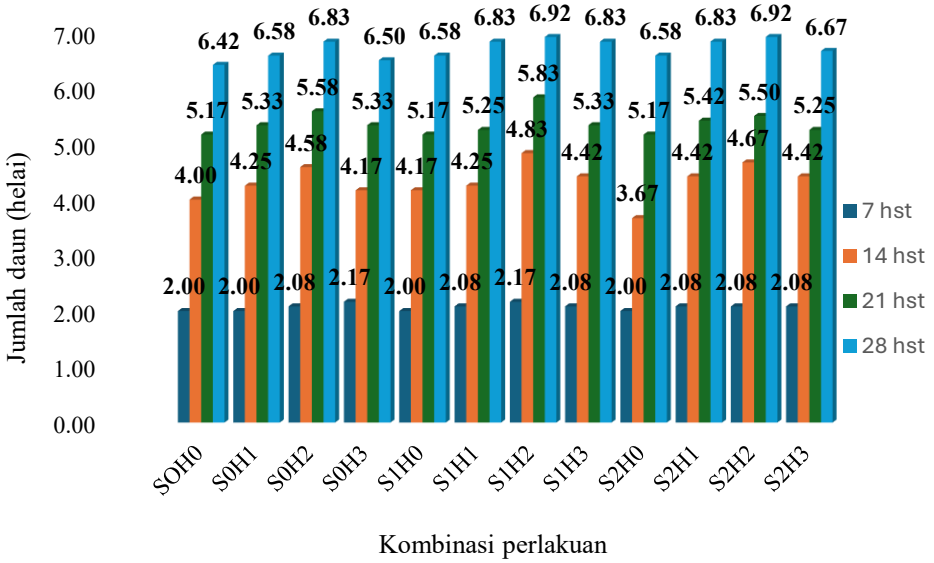
Tabel 4. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat terhadap tinggi tanaman 7, 14, 21, dan 28 hst

Perlakuan	Hari			
	Ke-7	Ke-14	Ke-21	Ke-28
S0 (Penyiraman biasa)	7.26	16.20	23.87	27.57A
S1 (Sistem irigasi kapiler)	7.35	16.44	24.10	27.95B
S2 (Sistem irigasi tetes)	7.27	16.40	24.05	27.87B
BNJ S	-	-	-	0.27
H0 (0 $g.l^{-1}$)	7.23	15.99A	23.79A	27.46A
H1 (1.5 $g.l^{-1}$)	7.27	16.52B	23.93A	27.76AB
H2 (3 $g.l^{-1}$)	7.37	16.56B	24.39B	28.11C
H3 (4.5 $g.l^{-1}$)	7.30	16.32AB	23.91A	27.86BC
BNJ H	-	0.42	0.42	0.35

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

2. Jumlah daun

Hasil analisis keragaman pada Tabel 3 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun, namun perlakuan sistem pengairan berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman 7, 14 dan 21 hst, tetapi berpengaruh nyata pada jumlah daun 28 hst. Sedangkan perlakuan asam humat berpengaruh tidak nyata pada jumlah daun 7 hst, tetapi berpengaruh nyata pada jumlah daun14, 21 dan 28 hst.



Gambar 2. Interaksi perlakuan sistem pengairan dan asam humat terhadap jumlah daun 7, 14, 21, dan 28 hst

Tabel 5. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat terhadap jumlah daun 7, 14, 21, dan 28 hst

Perlakuan	Hari			
	Ke-7	Ke-14	Ke-21	Ke-28
S0 (Penyiraman biasa)	2.06	4.25	5.35	6.58A
S1 (Sistem irigasi kapiler)	2.08	4.42	5.40	6.79B
S2 (Sistem irigasi tetes)	2.06	4.29	5.33	6.75B
BNJ S	-	-	-	0.19
H0 (0 g.l^{-1})	2.00	3.94A	5.17A	6.53A
H1 (1.5 g.l^{-1})	2.06	4.31AB	5.33A	6.75AB
H2 (3 g.l^{-1})	2.11	4.69C	5.64B	6.89B
H3 (4.5 g.l^{-1})	2.11	4.33BC	5.31A	6.67AB
BNJ H	-	0.39	0.24	0.25

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Berdasarkan data jumlah daun pada Tabel 5, pada umur 14 hst perlakuan asam humat H2 jumlah daun terbanyak (4.69 cm) yang berbeda tidak nyata dengan H3 (4.33 cm) tetapi berbeda nyata dengan H0 (3.94 cm) dan H1 (4.31 cm). Pada umur

21 hst perlakuan asam humat H2 menghasilkan jumlah daun terbanyak (5.64 cm) yang berbeda nyata dengan H0 (5.17 cm), H1 (5.33 cm) dan H3 (5.31 cm). Pada umur 28 hst perlakuan sistem pengairan S1 Menghasilkan jumlah daun terbanyak (6.79 cm) yang berbeda tidak nyata dengan S2 (6.75 cm) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan S0 (6.58 cm). Sedangkan perlakuan asam humat H2 menghasilkan jumlah daun terbanyak (6.89 cm) yang berbeda tidak nyata dengan H1 (6.75 cm) dan H1 (6.67 cm) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan H0 (6.53 cm).

3. Umur panen

Interaksi Perlakuan dan perlakuan sistem pengairan berpengaruh tidak nyata terhadap umur panen, namun perlakuan asam humat berpengaruh nyata terhadap umur panen (Tabel 3). Perlakuan asam humat H2 menghasilkan umur panen lebih cepat dengan rata-rata 31.44 hst yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan H3 dengan rata-rata 31.89 hst, tetapi [berbeda] nyata dengan perlakuan H0 dengan rata-rata 32.67 hst dan H1 dengan rata-rata 32.33 hst (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap umur panen

Sistem Pengairan	Asam Humat				Rata-rata
	H0 (0 $g.l^{-1}$)	H1 (1.5 $g.l^{-1}$)	H2 (3 $g.l^{-1}$)	H3 (4.5 $g.l^{-1}$)	
S0 (Penyiraman biasa)	32.67	32.33	31.67	32.00	32.17
S1 (Sistem irigasi kapiler)	32.67	32.33	31.33	31.67	32.00
S2 (Sistem irigasi tetes)	32.67	32.33	31.33	32.00	32.08
Rata-rata	32.67C	32.33BC	31.44A	31.89AB	
BNJ H = 0.66					

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

4. Luas daun

Interaksi Perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun, namun masing-masing perlakuan sistem pengairan dan perlakuan asam humat berpengaruh nyata terhadap luas daun (Tabel 3). Data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan sistem pengairan S1 menghasilkan luas daun yang terluas (224.95 cm^2) yang berbeda tidak nyata dengan S2 (223.79 cm^2), tetapi berbeda nyata dengan S0 (222.12 cm^2). Sedangkan perlakuan asam humat H2 menghasilkan luas daun yang terluas (227.14 cm^2) yang berbeda tidak nyata dengan H3 (225.34 cm^2), tetapi berbeda nyata dengan H0 (219.36 cm^2) dan H1 (222.64 cm^2).

Tabel 7. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi terhadap luas daun

Sistem Pengairan	Asam Humat				Rata-rata
	H0 (0 $g.l^{-1}$)	H1 (1.5 $g.l^{-1}$)	H2 (3 $g.l^{-1}$)	H3 (4.5 $g.l^{-1}$)	
S0 (Penyiraman biasa)	217.14	221.75	225.14	224.45	222.12A
S1 (Sistem irigasi kapiler)	222.14	223.08	228.81	225.79	224.95B
S2 (Sistem irigasi tetes)	218.81	223.08	227.48	225.79	223.79AB
Rata-rata	219.36A	222.64B	227.14C	225.34BC	
BNJ S = 2.25 BNJ H = 2.87					

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

5. Bobot panen

Interaksi Perlakuan, perlakuan sistem pengairan dan perlakuan asam humat berpengaruh nyata terhadap bobot panen (Tabel 3). Data pada Tabel 8 menunjukkan bahwa terdapat interaksi S1H2 menghasilkan bobot panen yang terberat (21.69 g) yang berbeda tidak nyata dengan S0H2, S1H1, S2H1 dan S2H2 tetapi berbeda nyata dengan interaksi S0H0, S0H1, S0H3, S1H0, S1H3, S2H0 dan S2H3. Perlakuan sistem pengairan S1 menghasilkan bobot panen yang terberat (20.61 g) yang berbeda tidak nyata dengan S2 (20.30 g), tetapi berbeda nyata dengan S0 (19.92 g). Sedangkan perlakuan asam humat H2 menghasilkan bobot panen terberat (21.06 g) yang berbeda nyata dengan H0 (19.62 g), H1 (20.37 g) dan H3 (20.05 g).

Tabel 8. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap bobot panen

Sistem Pengairan	Asam Humat				Rata-rata
	H0 (0 $g.l^{-1}$)	H1 (1.5 $g.l^{-1}$)	H2 (3 $g.l^{-1}$)	H3 (4.5 $g.l^{-1}$)	
S0 (Penyiraman biasa)	18.64a	20.26b	20.70bc	20.07b	19.92A
S1 (Sistem irigasi kapiler)	20.23b	20.46bc	21.69c	20.08b	20.61B
S2 (Sistem irigasi tetes)	19.99b	20.41bc	20.78bc	20.00b	20.30AB
Rata-rata	19.62A	20.37B	21.06C	20.05AB	
BNJ S = 0.46 BNJ H = 0.59 BNJ SH = 1.34					

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

6. Bobot kering

Hasil analisis keragaman pada Tabel 3 menunjukkan bahwa Interaksi Perlakuan dan perlakuan asam humat berpengaruh nyata terhadap bobot kering. Sedangkan perlakuan sistem pengairan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering. Data pada Tabel 9 menunjukkan bahwa terdapat interaksi S1H2 menghasilkan bobot kering yang terberat (1.84 g) yang berbeda tidak nyata dengan S0H1, S0H2, S0H3, S1H1, S2H1, S2H2 dan S2H3 tetapi berbeda nyata dengan interaksi S0H0, S1H0, S1H3 dan S2H0. Perlakuan asam humat H2 menghasilkan bobot kering terberat (1.79 g) yang berbeda nyata dengan H0 (1.33 g), H1 (1.62 g) dan H3 (1.53 g).

Tabel 9. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap bobot kering

Sistem Pengairan	Asam Humat				Rata-rata
	H0 (0 g.l^{-1})	H1 (1.5 g.l^{-1})	H2 (3 g.l^{-1})	H3 (4.5 g.l^{-1})	
S0 (Penyiraman biasa)	1.30a	1.61abcd	1.72d	1.62abcd	1.56
S1 (Sistem irigasi kapiler)	1.35abc	1.60abcd	1.84d	1.32a	1.53
S2 (Sistem irigasi tetes)	1.33ab	1.66cd	1.82d	1.65bcd	1.61
Rata-rata	1.33A	1.62B	1.79C	1.53B	
BNJ H = 0.14 BNJ SH = 0.32					

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

7. Panjang akar

Interaksi Perlakuan dan perlakuan sistem pengairan berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar, sedangkan perlakuan asam humat berpengaruh nyata terhadap panjang akar (Tabel 3). Perlakuan asam humat H0 menghasilkan panjang akar lebih panjang dengan rata-rata 10.63 cm yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan H1 dengan rata-rata 10.10 cm, H2 dengan rata-rata 9.94 cm dan H33 dengan rata-rata 10.06 cm (Tabel 10).

Tabel 10. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap panjang akar

Sistem Pengairan	Asam Humat				Rata-rata
	H0 (0 $g.l^{-1}$)	H1 (1.5 $g.l^{-1}$)	H2 (3 $g.l^{-1}$)	H3 (4.5 $g.l^{-1}$)	
S0 (Penyiraman biasa)	10.73	10.33	9.97	10.43	10.37
S1 (Sistem irigasi kapiler)	10.77	10.10	10.17	9.80	10.21
S2 (Sistem irigasi tetes)	10.40	9.87	9.70	9.93	9.98
Rata-rata	10.63B	10.10A	9.94A	10.06A	
BNJ H = 0.66					

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

8. Volume akar

Interaksi Perlakuan, perlakuan sistem pengairan dan perlakuan asam humat berpengaruh tidak nyata terhadap volume akar (Tabel 3). Berdasarkan data Tabel 11, Perlakuan sistem pengairan S2 menghasilkan volume akar terbanyak (1.44 ml) dan paling sedikit terdapat pada perlakuan S0 (1.35 ml). Sedangkan perlakuan asam humat H2 menghasilkan volume akar terbanyak (1.50 ml) dan paling sedikit terdapat pada perlakuan H0 (1.31 ml).

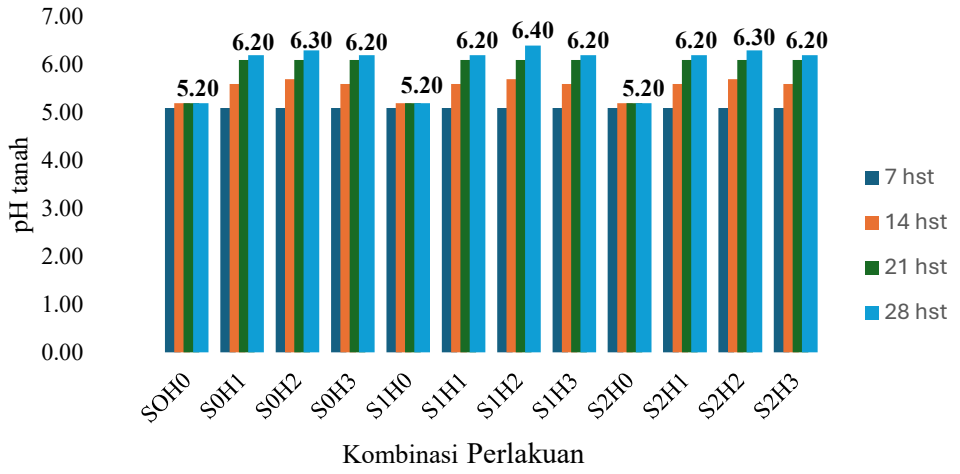
Tabel 11. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap volume akar

Sistem Pengairan	Asam Humat				Rata-rata
	H0 (0 $g.l^{-1}$)	H1 (1.5 $g.l^{-1}$)	H2 (3 $g.l^{-1}$)	H3 (4.5 $g.l^{-1}$)	
S0 (Penyiraman biasa)	1.25	1.50	1.33	1.33	1.35
S1 (Sistem irigasi kapiler)	1.33	1.33	1.67	1.42	1.44
S2 (Sistem irigasi tetes)	1.33	1.42	1.50	1.42	1.42
Rata-rata	1.31	1.42	1.50	1.39	
BNJ H = 0.66					

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

9. pH tanah

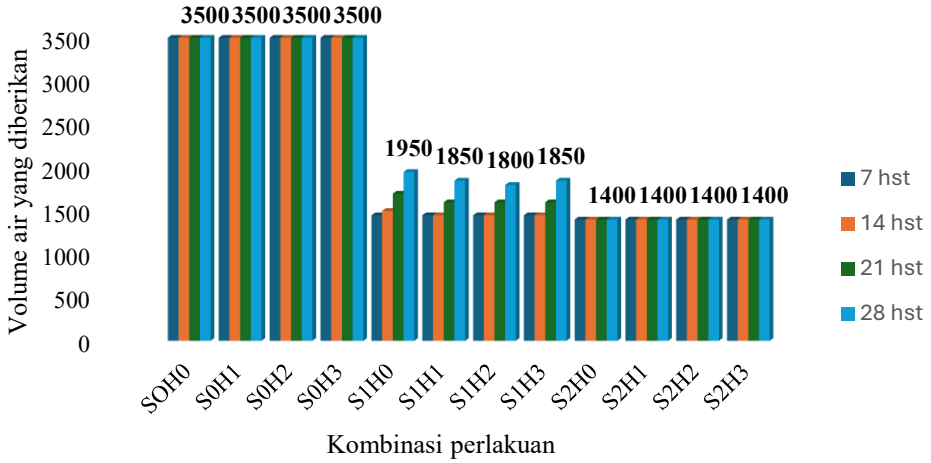
Hasil pengamatan pH tanah pada tanaman terjadi kenaikan pH yang signifikan dari 7, 14, 21 sampai 28 hst. pH tanah yang mendekati netral yaitu terjadi pada perlakuan S1H2 sedangkan pH tanah yang hamper tidak mengalami peningkatan yaitu terjadi pada perlakuan S0H0, S1H0 dan S2H0 (Gambar 3).



Gambar 3. Perlakuan sistem pengairan dan asam humat terhadap pH tanah

10. Volume air yang diberikan

Hasil pengamatan jumlah volume air pada tanaman kailan pada Gambar 4 menunjukkan bahwa volume air yang tertinggi yaitu pada perlakuan S0H0, S0H1, S0H2 dan S0H3 (3 500 l) dan yang terendah yaitu pada perlakuan S2H0, S2H1, S2H2 dan S2H3 (1 400 l), sedangkan pada perlakuan S1H0, S1H1, S1H2 dan S1H3 mengalami peningkatan dari 7, 14, 21 sampai 28 hst dengan volume air yang tertinggi yaitu S2H0 (1 950 l) dan peningkatan volume air terendah yaitu pada perlakuan S1H2 (1 800 l) (Gambar 4).



Gambar 4. Perlakuan sistem pengairan dan asam humat terhadap jumlah volume air

B. Pembahasan

Pertumbuhan dan hasil tanaman kailan merupakan hasil dari interaksi kompleks antara berbagai faktor, termasuk sistem pengairan dan pemberian asam humat. Penelitian ini mengungkapkan bahwa penggunaan sistem irigasi yang efisien dan aplikasi asam humat dapat meningkatkan berbagai aspek pertumbuhan tanaman, yang pada gilirannya memengaruhi hasil panen.

Hasil analisis menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan sistem pengairan dan asam humat berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman. Namun, perlakuan sistem pengairan berpengaruh nyata pada umur 28 hari setelah tanam (hst), sementara asam humat menunjukkan dampak positif yang signifikan pada umur 14, 21, dan 28 hst. Sistem irigasi kapiler (S1) secara konsisten menghasilkan tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan sistem penyiraman biasa (S0) dan irigasi tetes (S2). Hal ini menunjukkan bahwa sistem irigasi kapiler mampu menyediakan air secara optimal, yang penting untuk pertumbuhan tanaman.

Menurut Towansiba (2024), sistem ini bertujuan untuk menekan kehilangan air melalui penguapan dan meningkatkan efisiensi penggunaan air, sehingga kebutuhan air bagi akar tanaman dapat terpenuhi secara optimal. Pemberian asam humat, terutama pada dosis 3 $ml.l^{-1}$, juga berkontribusi pada peningkatan tinggi tanaman. Asam humat berfungsi memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air serta menyerap nutrisi, yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman (Susilo *et al*., 2023).

Pengaruh positif asam humat juga terlihat pada jumlah daun yang dihasilkan. Pada setiap pengamatan, sistem irigasi kapiler menghasilkan jumlah daun terbanyak, mencerminkan bahwa metode ini tidak hanya mendukung tinggi tanaman, tetapi juga meningkatkan kapasitas fotosintesis. Pemberian asam humat H2 menunjukkan jumlah daun tertinggi, yang menunjukkan bahwa asam humat mendukung perkembangan daun dengan meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Hal ini selaras dengan penelitian Sembiring *et al.* (2016) Penambahan asam humat terbukti mampu meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara, khususnya nitrogen (N) dan fosfor (P), yang memiliki peran penting dalam mendukung proses pertumbuhan dan pembentukan daun. Peningkatan ketersediaan dan penyerapan unsur N dan P oleh tanaman akan mengoptimalkan proses pembelahan dan pembesaran sel daun. Akumulasi jumlah daun yang lebih banyak secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan laju fotosintesis, yang pada gilirannya mendorong pertumbuhan vegetatif yang lebih intensif serta mendukung peningkatan hasil panen yang lebih baik.

Umur panen menjadi aspek penting dalam budidaya pertanian, dan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan asam humat berpengaruh signifikan terhadap percepatan umur panen. Pemberian asam humat H2 menghasilkan umur panen panen lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya. Meskipun interaksi antara perlakuan tidak berpengaruh nyata, pengaruh asam humat menunjukkan bahwa penggunaan senyawa ini dapat mempercepat proses pertumbuhan. Percepatan umur panen ini penting dalam kaitan pertanian perkotaan yang memiliki permintaan tinggi untuk sayuran segar. Pemberian asam humat dapat memenuhi kebutuhan tanaman sehingga mempercepat umur panen pada tanaman kailan karena asam humat mengandung unsur P. Menurut Fitrianti *et al*. (2018) unsur P berperan dalam proses respirasi, fotosintesis dan metabolism tanaman sehingga mendorong laju pertumbuhan tanaman termasuk umur panen. Dengan demikian, asam humat dapat menjadi alat yang efektif dalam meningkatkan efisiensi produksi.

Luas daun juga menunjukkan pengaruh signifikan dari perlakuan sistem pengairan dan asam humat. Luas daun yang lebih besar berkontribusi pada peningkatan kemampuan fotosintesis tanaman, yang vital untuk menghasilkan biomassa yang lebih tinggi. Sistem irigasi kapiler terbukti menghasilkan luas daun terbesar dibandingkan metode irigasi lainnya, yang mengindikasikan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan efisiensi fotosintesis dan, pada akhirnya, mendukung peningkatan hasil panen. Selain itu, aplikasi asam humat H2 turut berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan luas daun, menunjukkan peran pentingnya dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Handayani dan Maaryanto (2020), kandungan nitrogen (N) dalam pupuk diketahui

merangsang pembentukan jaringan vegetatif, khususnya klorofil, yang merupakan pigmen utama dalam proses fotosintesis. Peningkatan kandungan klorofil dalam jaringan daun akan memperluas permukaan fotosintetik, sehingga mendorong peningkatan produksi fotosintat. Dengan demikian, semakin tinggi kadar klorofil, semakin besar pula kapasitas tanaman dalam menghasilkan fotosintat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan produktivitas optimal.

Dalam hal bobot panen dan bobot kering, analisis menunjukkan bahwa interaksi antara sistem pengairan dan asam humat berpengaruh nyata. Perlakuan S1H2 menghasilkan bobot panen terbesar, menunjukkan bahwa kombinasi antara sistem irigasi yang efisien dan pemberian asam humat dapat menghasilkan tanaman yang lebih sehat dan produktif. Bobot panen tanaman mencerminkan peningkatan protoplasma, yang terjadi melalui aktivitas metabolisme tanaman, terutama dalam proses fotosintesis yang mengubah air, karbon dioksida, dan garam anorganik menjadi cadangan makanan (Idha dan Herlina, 2018). Pada bobot kering, meskipun sistem pengairan tidak berpengaruh signifikan, interaksi perlakuan asam humat menunjukkan hasil yang positif, di mana pemberian H2 menghasilkan bobot kering tertinggi. Ini menunjukkan bahwa asam humat berperan penting dalam meningkatkan biomassa tanaman, yang merupakan kunci untuk produktivitas pertanian. Menurut Suhendri *et al*. (2018), hasil fotosintesis sangat dipengaruhi oleh proses fisiologis pada daun. Jika proses ini tidak berlangsung optimal, maka ukuran dan jumlah sel akan berkurang, sehingga menurunkan berat kering tanaman sebagai indikator hasil fotosintesis bersih. Nitrogen merupakan unsur penting penyusun sel tanaman, sedangkan fosfor berperan dalam penyediaan energi sel, konversi

karbohidrat, dan efisiensi kerja kloroplas. Aplikasi pupuk asam humat melalui tanah berfungsi sebagai biostimulan yang mendukung ketersediaan nitrogen dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Panjang dan volume akar juga merupakan indikator penting dalam menentukan kemampuan tanaman untuk menyerap air dan nutrisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan asam humat berpengaruh nyata terhadap panjang akar, meskipun tidak ada perbedaan signifikan dengan perlakuan lainnya. Pembentukan panjang akar diduga dipengaruhi oleh aplikasi asam humat yang meningkatkan ketersediaan unsur fosfor (P), salah satu unsur esensial yang berperan dalam merangsang pertumbuhan sistem perakaran tanaman kailan. Menurut Nurwasila *et al*. (2023) yang menyatakan bahwa unsur P tidak hanya berfungsi dalam distribusi energi ke seluruh bagian tanaman, tetapi juga berperan aktif dalam stimulasi perkembangan akar. Peningkatan panjang akar secara signifikan berkontribusi terhadap efisiensi penyerapan air dan nutrisi dari tanah, yang merupakan faktor krusial bagi pertumbuhan tanaman secara optimal. Selain itu, volume akar yang lebih besar pada perlakuan sistem irigasi kapiler menunjukkan bahwa efisiensi pengairan memiliki peran penting dalam mendukung pembentukan dan ekspansi sistem perakaran tanaman.

Peningkatan pH tanah diamati sebagai salah satu dampak positif pemberian asam humat, di mana perlakuan S1H2 menghasilkan nilai pH tertinggi. Mekanisme peningkatan pH ini berkaitan dengan kandungan karbon aktif dalam asam humat yang bersifat basa, mampu menetralkan ion H^+ penyebab keasaman tanah. Selain itu, tingginya kadar bahan organik pada asam humat menyediakan sumber karbon

tambahan yang berkontribusi dalam proses peningkatan pH. Menurut Sudirja *et al*. (2018), gugus karboksil (-COOH) dan gugus hidroksil (-OH) pada molekul asam humat melepaskan ion OH^- yang selanjutnya mengikat ion H^+ di dalam tanah, sehingga terjadilah kenaikan pH. Dengan demikian, aplikasi asam humat tidak hanya memperbaiki struktur tanah melalui peningkatan bahan organik, tetapi juga berperan aktif dalam menetralkan keasaman, yang pada gilirannya mendukung ketersediaan unsur hara dan aktivitas mikroba tanah secara lebih optimal.

Jumlah volume air pada Gambar 4 menunjukkan bahwa volume air pada perlakuan sistem irigasi kapiler (S1) dengan penambahan asam humat mengalami peningkatan signifikan. Hal ini sejalan dengan pertumbuhan tanaman yang semakin besar, di mana kebutuhan akan air dan nutrisi juga meningkat secara proporsional. Sistem irigasi kapiler dinilai efektif dalam memenuhi kebutuhan air tanaman karena mampu mengalirkan air secara otomatis sesuai kebutuhan tanaman, tanpa menyebabkan kelebihan atau kekurangan air. Keunggulan lain dari sistem ini adalah kemampuannya dalam mengontrol debit air, sehingga penggunaan air menjadi lebih efisien dan hemat. Sistem irigasi kapiler bekerja berdasarkan prinsip kapilaritas, yakni penyerapan air dari bagian bawah ke atas melalui media penghantar berupa kain flanel.. Dengan demikian, air dan unsur hara yang larut dapat tersedia secara berkelanjutan sesuai kebutuhan tanaman, tanpa menyebabkan cekaman air ataupun kehilangan nutrisi. Menurut Kahfiani (2022), penggunaan kain flanel dalam sistem ini sangat efektif dalam mendistribusikan air dan nutrisi secara optimal, terutama pada fase pertumbuhan aktif tanaman yang membutuhkan suplai air lebih tinggi. Oleh karena itu, sistem irigasi kapiler menjadi salah satu alternatif

teknologi pengairan yang efisien, adaptif, dan berkelanjutan dalam budidaya tanaman hortikultura.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi pemberian asam humat dan sistem pengairan yang efisien dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kailan. Perlakuan yang tepat tidak hanya berdampak pada kuantitas tetapi juga kualitas hasil, yang sangat penting untuk memenuhi permintaan pasar yang semakin meningkat. Penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi budidaya pertanian yang berkelanjutan, terutama dalam kaitan pertanian perkotaan. Penggunaan asam humat dan sistem pengairan yang sesuai dapat berperan penting dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman kailan. Dengan pendekatan ini, petani dapat merasakan manfaat ekonomi yang besar, membantu mereka dalam meningkatkan hasil pertanian dan kesejahteraan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa

1. Interaksi perlakuan sistem irigasi kapiler dan asam humat 3 $g.l^{-1}$ menghasilkan bobot panen dan bobot kering terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.
2. Perlakuan asam humat 3 $g.l^{-1}$ menghasilkan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan bobot panen tanaman.
3. Perlakuan sistem irigasi kapiler menghasilkan pertumbuhan dan hasil terbaik namun irigasi tetes tidak berbeda nyata dengan irigasi kapiler dan irigasi tetes paling efisien dalam menggunakan air.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, untuk memperoleh pertumbuhan dan hasil tanaman kailan yang optimal dari segi kepraktisan, disarankan menggunakan sistem irigasi kapiler. Namun, apabila tujuan utamanya adalah menghemat penggunaan air, dapat digunakan sistem irigasi tetes dengan dosis asam humat sebesar 3 $g.l^{-1}$.

DAFTAR PUSTAKA

Abror, M., dan R. P. Harjo. 2018. Efektifitas pupuk organik cair limbah ikan dan trichoderma sp. terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* sp.). Jurnal Agrosains dan Teknologi. 3(1): 1-12.

Amelia, L. 2024. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap parameter warna pada lettuce segar (*Lactuca sativa* L.). Jurnal Ilmu Pertanian. 6(2): 100-111.

Azhari, C. R., D. Kurniawan, dan Y. Berliana. 2025. Respon pemberian zpt giberelin dan asam humat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat ceri. Algebra: Jurnal Pendidikan, Sosial dan Sains. 5(1): 12-28.

Badan Pusat Statistik. 2020. Statistical Yourbook of Indonesia. BPS-Statistic Indonesia.

Bekti, R. P., dan A. A. D. Dewi. 2023. Pengaruh monosodium glutamat (msg) terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* L) pada media tanam berbasis fertigasi kapiler. Jurnal Pertanian Peradaban. 3(1): 1-6.

Birnadi, S., dan A. Hendrian. 2017. Effect of different electrical conductivity value and chamfer slope on the growth and results of kailan (*Brassica oleracea*) acephala variety in hydroponic nutrient film technique asian. Jurnal Agricultural. 7(2): 28-39.

Fadil, M., S. Suwati, B. Wiryono, dan M. Muliatiningsih. 2024. Efisiensi air dengan menggunakan metode irigasi tetes terhadap pertumbuhan tanaman selada. Protech Biosystems Journal. 4(1): 28-35.

Fakhrah, F., R. Unaida, F. Faradhillah, K. Usrati, dan M. Wati. 2022. Analisis efektivitas penyaluran air melalui penerapan irigasi tetes (*drip irigation*) pada tanaman cabai di lahan kering. Jurnal Agrium. 19(3): 240-247.

Fauzi, A. R., A.N. Ichniarsyah, dan H. Agustin. 2016. Pertanian perkotaan: urgensi, peranan, dan praktik terbaik. Jurnal Agroteknologi. 10(01): 49-62.

Fauzia, N., N. Kholis, dan H. K. Wardana. 2021. Otomatisasi penyiraman tanaman cabai dan tomat berbasis IoT. Reaktom: Rekayasa Keteknikan Dan Optimasi. 6(1), 22-28.

Fitrianti, F., M. Masdar, dan A. Astiani. 2018. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman terung (*Solanum melongena*) pada berbagai jenis tanah dan penambahan pupuk npk phonska. AGROVITA: Jurnal Ilmu Pertanian. 3(2): 60-64.

Handayani, F. E., dan J. Maryanto. 2020. Pengaruh komposisi media tanam dan dosis pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*). Jurnal Agro Wiralodra. 3(2): 36-45.

Hanif, A. D. Suryanto, dan I. Nurwahyuni. 2015. Pemanfaatan bakteri kitinolitik dalam menghambat *Curvularia* sp. penyebab penyakit bercak daun pada tanaman mentimun. Jurnal Agroteknologi. 1(2) : 58-60.

Idha, M. E., dan N. Herlina. 2018. Pengaruh macam media tanam dan dosis pupuk npk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah (*Lactuca sativa* var. *Crispa*). Jurnal Produksi Tanaman, 6(4): 398-406.

Imanudin, M. S., dan P. Prayitno. 2015 . Pengembangan irigasi bawah tanah untuk irigasi mikro melalui metoda kapilaritas tanah. *Dalam* Isharnani, C. E., N. Endang, dan L. L. Martha (eds), Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan; Lampung, 29 April 2015. Politeknik Negeri Lampung. Hal 86-92.

Indiarto, G., D. W. Widjajanto, dan D. R. Lukiwati. 2022. Pengaruh aplikasi asam humat dan pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays* L. saccharata). Jurnal Agroplasma. 9(1): 82-90.

Kahfiani, A. 2022. Irigasi kapiler berbasis internet of things untuk urban farming. Buletin Teknologi dan Inovasi Pertanian. 1(1): 1-7.

Karti, P. D. M. H., I. Prihantoro, dan M. A. Setiana. 2018. Evaluation of arbuscular mycorrhizal fungi inoculum on production and nutrient content of Pennisetum purpureum. Tropical Animal Science Journal. 41(2): 114-120.

Kurniawan, R. 2019. Pengaruh Jenis Pupuk Organik Cair dan Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun Jepang varietas Toska F1 pada Hidroponik Sistem Irigasi Tetes. Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati. Bandung.

Laksono, R. A., dan D. Sugiono. 2017 Karakteristik agronomis tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L. var. acephala DC.) kultivar fullwhite 921 akibat jenis media tanam organik dan nilai ec (electrical conductivity) pada hidroponik sistem wick. Jurnal Agrotek Indonesia. 2(1): 25-33.

Lisdiyanti, M., Sarifuddin, dan H. Guchi. 2018. Pengaruh pemberian bahan humat dan pupuk sp-36 untuk meningkatkan ketersediaan fosfor pada tanah ultisol. Jurnal Pertanian Tropik. 5(2): 192-198.

Lukmanysah, A., A. Niswati, H. Buchari, dan A. K. Salam. 2020. Pengaruh asam humat dan pemupukan p terhadap respirasi tanah pada pertanaman jagung di tanah ultisols. Jurnal Agrotek Tropika. 8(3): 527-535.

Maharani, N. P. 2023. Pengaruh Kombinasi Jenis Sumbu dan Interval Penyiraman pada Irigasi Kapiler Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) varietas crispa. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Siliwangi. Tasikmalaya.

Mengihut, J. F. 2020. Pengaruh SP-36 dan Pupuk Khalipos terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* Var *Achephala*). Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.

Nadhia, V. H. 2023. Pengaruh Asam Humat dan Dosis Pupuk P Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Nora, S., M. Yahya, M. Mariana, H. Herawaty, dan E. Ramadhani. 2020. Teknik budidaya melon hidroponik dengan sistem irigasi tetes (drip irrigation). AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian. 23(1): 21-26.

Nurwasila, N., N. Syam, dan H. Hidrawati. 2023. Pengaruh pemberian pupuk npk dan poc terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.). AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Pertanian. 4(3): 403-413.

Pagaribuan, L. H., Wawan, dan E. Ariani. 2016. Pengaruh asam humat dan abu tkks pada medium sub soil ultisol terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di main nursery. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau. 3(2): 2-13.

Pramitasari, H. E., T. Wardiyati, dan M. Nawawi. 2016. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan tingkat kepadatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.). Jurnal Produksi Tanaman. 4(1): 39-56.

Rahhutami, R., A. S. Handini, dan D. Astutik. 2021. Respons pertumbuhan pakcoy terhadap asam humat dan trichoderma dalam media tanam pelepah kelapa sawit. Jurnal Kultivasi. 20(2): 97-104.

Rasyid, R., S. Siswoyo, dan A. Azhar. 2020. Penggunaan asam humat untuk meningkatkan produktivitas tanaman kangkung darat di kecamatan ciamis. Jurnal Inovasi Penelitian. 1(3): 171-186.

Rinasari, O. P. S., Z. Kadir dan Oktafri. 2015. Pengaruh konsentrasi pupuk organonitrofos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicon escelentum* Mill) secara organik dengan sistem irigasi bawah permukaan (*Sub Surface Irrigation*). Jurnal Teknik Pertanian. 4(4): 325-334.

Rubiyanto, H. 2022. Otomasi Irigasi Tetes untuk Pertanian Vertikal Berbasis Internet of Things. Skripsi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Universitas Komputer Indonesia. Bandung.

Santoso, R. S. 2023. Bertani di Lahan Sempit. Mega Press Nusantara, Jawa Barat.

Sastrosupadi, A. 2000. Perancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Kanisius, Yogyakarta.

Setiyaningrum, A. A., A. Darmawati, dan S. Budiyanto. 2019. Pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea*) akibat pemberian mulsa jerami padi dengan takaran yang berbeda. J. Agro Complex, 3(1): 75-83.

Sembiring, J. V., N. Nelvia, dan A. E. Yulia. 2016. Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*.) di pembibitan utama pada medium sub soil ultisol yang diberi asam humat dan kompos tandan kosong kelapa sawit. Jurnal Agroteknologi. 6(1): 25-32.

Sudirja, R., Y. Machfud, E. T. Sofyan, B. Joy, S. Rosniawaty, dan R Ros. 2018. Pengaruh organo-mineral terhadap beberapa sifat kimia tanah dan hasil jagung pada ultisol Jatinangor. Soilrens. 16(1): 59-64.

Suhendri, N., T. Rosmawaty, dan R. Baharuddin. 2018. Pengaruh media tanam dan pupuk npk 16: 16: 16 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakis sayur (*Diplazium esculentum* S.). Dinamika Pertanian. 34(2): 119-128.

Susilawati. 2019. Dasar-dasar Bertanam Secara Hidroponik Penerbit Unsri ISBN. Palembang.

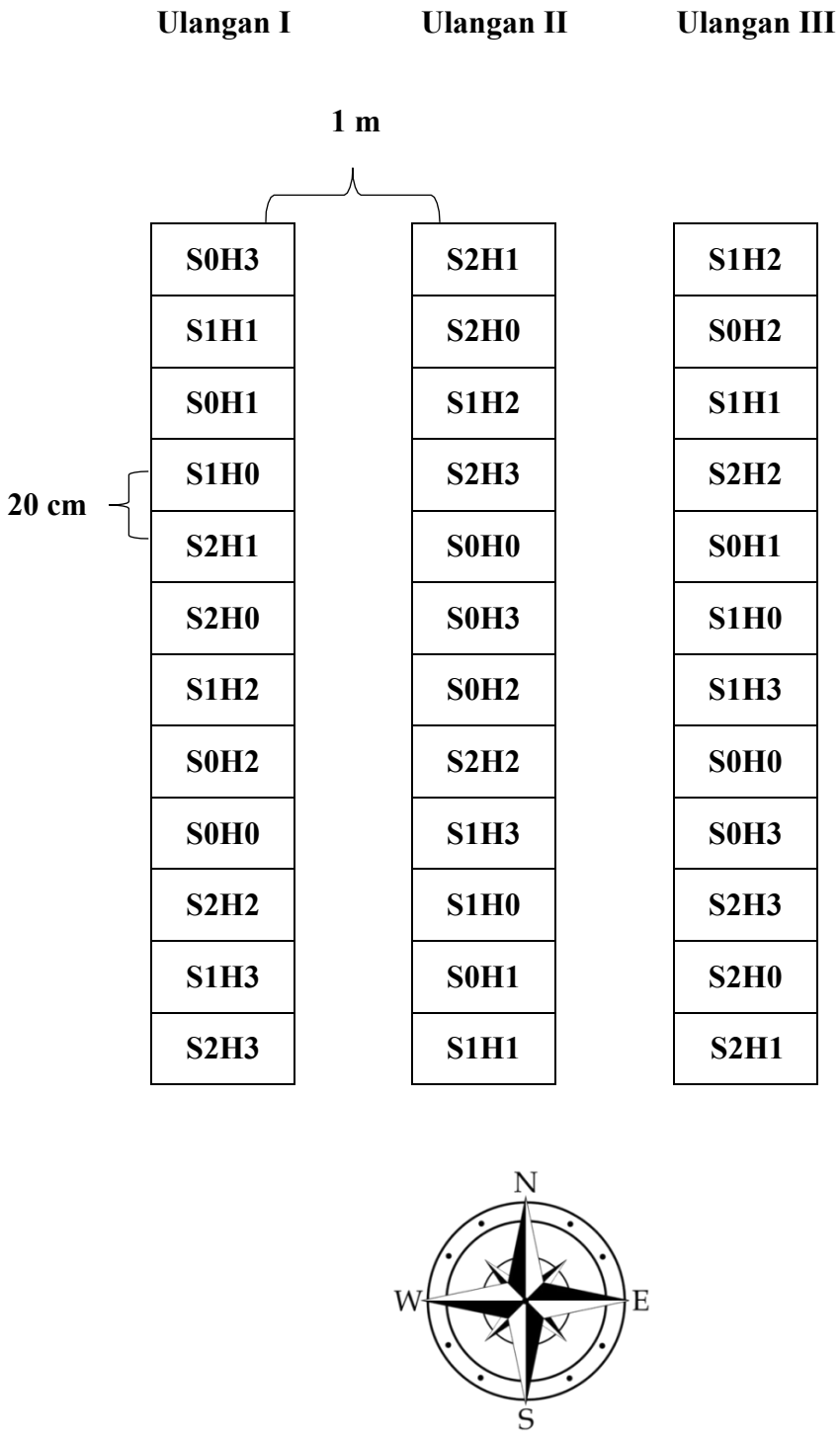
Susilo, T., T. Tajibatus, dan M. Thohiron. 2023. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman selada keriting (*Lactuca sativa* L.) terhadap kombinasi penggunaan asam humat dan pupuk npk. Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan. 7(1): 7-16.

Towansiba, A. 2024. Sistem Irigasi Kapiler untuk Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang

Wibowo, A.W., S. Agus, dan N. Agung. 2017. Kajian pemberian berbagai dosis larutan nutrisi dan media tanam secara hidroponik sistem substrat pada tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.). Jurnal Produksi Tanaman. 5(7): 1119-1125.

Yansyah, Y. A. 2022. Pengaruh aplikasi irigasi sistem kapiler dan macam media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.). Jurnal Inovasi Pertanian. 24(2): 93-102.

Lampiran 1. Denah penelitian di lapangan



Lampiran 2. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap tinggi tanaman 7 hst

Tinggi tanaman (cm)					
Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
SOH0	7.30	7.10	7.20	21.60	7.20
S0H1	7.30	7.30	7.20	21.80	7.27
S0H2	7.30	7.20	7.40	21.90	7.30
S0H3	7.20	7.40	7.20	21.80	7.27
S1H0	7.40	7.10	7.30	21.80	7.27
S1H1	7.50	7.30	7.20	22.00	7.33
S1H2	7.50	7.50	7.40	22.40	7.47
S1H3	7.40	7.40	7.20	22.00	7.33
S2H0	7.30	7.20	7.20	21.70	7.23
S2H1	7.30	7.10	7.20	21.60	7.20
S2H2	7.50	7.10	7.40	22.00	7.33
S2H3	7.30	7.40	7.20	21.90	7.30
Jumlah	88.30	87.10	87.10	262.50	
Rata - rata	7.36	7.26	7.26		7.29

Lampiran 3. Teladan pengolahan data

Faktor Koreksi (FK) $= \frac{(\sum Xij)^2}{n} = \frac{(262.50)^2}{36} = 1914.06$

Jumlah Kuadrat (JK)

JK Total $= (S0H0)^2 + (S0H1)^2 + ... + (S2H2)^2 + (S2H3)^2 - FK$

$= (7.20)^2 + (7.27)^2 + ... + (7.33)^2 + (7.30)^2 - 1914.06$

$= 0.5075$

JK Kelompok $= \left\{\frac{(\Sigma K1)^2+(\Sigma K2)^2+(\Sigma K3)^2}{12}\right\} - FK$

$= \left\{\frac{(88.30)^2+(87.10)^2+(87.10)^2}{12}\right\} - 1914.06 = 0.0800$

JK Perlakuan $= \left\{\frac{(\Sigma S0H0)^2+(\Sigma S0H1)^2+.....+(\Sigma S2H2)^2+(\Sigma S2H3)^2}{3}\right\} - FK$

$= \left\{\frac{(21.60)^2+(21.80)^2+.....+(22.00)^2+(21.90)^2}{3}\right\} - 1914.06$

$= 0.1742$

JK Galat = JK Total – JK Kelompok – JK Perlakuan

= 0.5075 – 0.0800 – 0.1742

= 0.2533

JK Sistem Pengairan (S) $= \left\{\frac{(\Sigma S0)^2+(\Sigma S1)^2+(\Sigma S2)^2}{(r\ x\ h)}\right\} - FK$

(r x h)...(3 x 4) $= \left\{\frac{(87.10)^2+(88.20)^2+(87.20)^2}{(3\ x\ 4)}\right\} - 1914.06$

= 0.0617

JK Asam Humat (H) $= \left\{\frac{(\Sigma H0)^2+(\Sigma H1)^2+(\Sigma H2)^2+(\Sigma H3)^2}{(r\ x\ s)}\right\} - FK$

(r x s)...(3 x 3) $= \left\{\frac{(65.10)^2+(65.40)^2+(66.30)^2+(65.70)^2}{(3\ x\ 3)}\right\} - 1914.06$

= 0.0875

JK Interaksi (S.H) = JK Perlakuan – JK Sistem Pengairan – JK Asam Humat

= 0.1742 – 0.0617 – 0.0875

= 0.0250

Lampiran 4. Hasil analisis keseragaman terhadap tinggi tanaman 7 hst

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok (n-1)	2	0.0800	0.0400	3.47^{n}	3.44
Perlakuan (3x4)-1	11	0.1742	0.0158	1.38^{tn}	2.26
S (3-1)	2	0.0617	0.0308	2.68^{tn}	3.44
H (4-1)	3	0.0875	0.0292	2.53^{tn}	3.05
Interaksi SH (2x3)	6	0.0250	0.0042	0.36^{tn}	2.55
Galat (r-1)(n-1)	22	0.2533	0.0115		
Total (3x4x3)-1	35	0.5075			

Keterangan : n = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Koefisien Keragaman (KK) $= \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100$

$= \frac{\sqrt{0.0115}}{7.29} \times 100$

= 1.47

Lampiran 5. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap tinggi tanaman 14 hst

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			Jumlah	Rata-rata
	Ulangan				
	I	II	III		
SOH0	15.90	15.80	15.90	47.60	15.87
S0H1	15.90	16.80	16.80	49.50	16.50
S0H2	16.70	15.60	16.60	48.90	16.30
S0H3	15.80	16.80	15.80	48.40	16.13
S1H0	16.10	15.90	16.30	48.30	16.10
S1H1	16.60	16.60	16.40	49.60	16.53
S1H2	16.70	16.70	16.80	50.20	16.73
S1H3	16.40	16.40	16.40	49.20	16.40
S2H0	15.80	16.40	15.80	48.00	16.00
S2H1	16.60	16.50	16.50	49.60	16.53
S2H2	16.60	16.60	16.70	49.90	16.63
S2H3	16.40	16.50	16.40	49.30	16.43
Jumlah	195.50	196.60	196.40	588.50	
Rata - rata	16.29	16.38	16.37		16.35

Lampiran 6. Hasil analisis keseragaman terhadap tinggi tanaman 14 hst

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok (n-1)	2	0.06	0.03	0.28^{tn}	3.44
Perlakuan (3x4)-1	11	2.38	0.22	2.10^{tn}	2.26
S (3-1)	2	0.40	0.20	1.94^{tn}	3.44
H (4-1)	3	1.83	0.61	5.91^{n}	3.05
Interaksi SH (2x3)	6	0.16	0.03	0.25^{tn}	2.55
Galat (r-1)(n-1)	22	2.27	0.10		
Total (3x4x3)-1	35	4.71			

Keterangan : n = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Koefisien Keragaman (KK) $= \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0.10}}{16.35} \times 100 = 1.96$

1. BNJ S 0.05 = q (3:22) x $\sqrt{\frac{0.10}{3\ x\ 4}} = 0.33$
2. BNJ H 0.05 = q (4:22) x $\sqrt{\frac{0.10}{3\ x\ 3}} = 0.42$
3. BNJ SH 0.05 = q (12:22) x $\sqrt{\frac{0.10}{3}} = 0.95$

Lampiran 7. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap tinggi tanaman 21 hst

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			Jumlah	Rata-rata
	Ulangan				
	I	II	III		
SOH0	24.00	23.30	23.70	71.00	23.67
S0H1	24.20	23.60	23.70	71.50	23.83
S0H2	24.40	23.90	23.90	72.20	24.07
S0H3	24.40	23.70	23.60	71.70	23.90
S1H0	23.70	24.30	23.80	71.80	23.93
S1H1	24.40	23.50	23.60	71.50	23.83
S1H2	24.50	24.90	24.70	74.10	24.70
S1H3	24.30	23.40	24.10	71.80	23.93
S2H0	23.70	23.60	24.00	71.30	23.77
S2H1	23.90	24.20	24.30	72.40	24.13
S2H2	24.80	24.50	23.90	73.20	24.40
S2H3	24.00	24.00	23.70	71.70	23.90
Jumlah	290.30	286.90	2870	864.20	
Rata - rata	24.19	23.91	23.92		24.01

Lampiran 8. Hasil analisis keseragaman terhadap tinggi tanaman 21 hst

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok (n-1)	2	0.62	0.31	3.05^{tn}	3.44
Perlakuan (3x4)-1	11	2.77	0.25	2.46^{n}	2.26
S (3-1)	2	0.36	0.18	1.77^{tn}	3.44
H (4-1)	3	1.87	0.62	6.10^{n}	3.05
Interaksi SH (2x3)	6	0.53	0.09	0.87^{tn}	2.55
Galat (r-1)(n-1)	22	2.25	0.10		
Total (3x4x3)-1	35	5.64			

Keterangan : n = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Koefisien Keragaman (KK) $= \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0.10}}{24.01} \times 100 = 1.33$

1. BNJ S 0.05 = q (3:22) x $\sqrt{\frac{0.10}{3\ x\ 4}} = 0.33$
2. BNJ H 0.05 = q (4:22) x $\sqrt{\frac{0.10}{3\ x\ 3}} = 0.42$
3. BNJ SH 0.05 = q (12:22) x $\sqrt{\frac{0.10}{3}} = 0.95$

Lampiran 9. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap tinggi tanaman 28 hst

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			Jumlah	Rata-rata
	Ulangan				
	I	II	III		
SOH0	27.30	27.60	26.40	81.30	27.10
S0H1	27.70	27.70	27.50	82.90	27.63
S0H2	28.10	27.80	27.60	83.50	27.83
S0H3	27.40	27.80	27.90	83.10	27.70
S1H0	27.70	27.50	27.40	82.60	27.53
S1H1	28.10	27.70	27.80	83.60	27.87
S1H2	28.40	28.30	28.40	85.10	28.37
S1H3	27.70	28.30	28.10	84.10	28.03
S2H0	27.50	28.20	27.50	83.20	27.73
S2H1	27.60	28.10	27.60	83.30	27.77
S2H2	28.30	28.20	27.90	84.40	28.13
S2H3	27.80	28.10	27.60	83.50	27.83
Jumlah	333.60	335.30	331.70	1000.60	
Rata - rata	27.80	27.94	27.64		27.79

Lampiran 10. Hasil analisis keseragaman terhadap tinggi tanaman 28 hst

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok (n-1)	2	0.54	0.27	3.80^{n}	3.44
Perlakuan (3x4)-1	11	3.29	0.30	4.20^{n}	2.26
S (3-1)	2	0.98	0.49	6.85^{n}	3.44
H (4-1)	3	1.98	0.66	9.29^{n}	3.05
Interaksi SH (2x3)	6	0.33	0.06	0.78^{tn}	2.55
Galat (r-1)(n-1)	22	1.57	0.07		
Total (3x4x3)-1	35	5.40			

Keterangan : n = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Koefisien Keragaman (KK) $= \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0.07}}{27.79} \times 100 = 0.96$

1. BNJ S 0.05 = q (3:22) x $\sqrt{\frac{0.07}{3\ x\ 4}} = 0.27$
2. BNJ H 0.05 = q (4:22) x $\sqrt{\frac{0.07}{3\ x\ 3}} = 0.35$
3. BNJ SH 0.05 = q (12:22) x $\sqrt{\frac{0.07}{3}} = 0.79$

Lampiran 11. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap tinggi tanaman 7 hst

Jumlah daun (helai)					
Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
SOH0	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
S0H1	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
S0H2	2.00	2.00	2.25	6.25	2.08
S0H3	2.25	2.00	2.25	6.50	2.17
S1H0	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
S1H1	2.00	2.00	2.25	6.25	2.08
S1H2	2.00	2.25	2.25	6.50	2.17
S1H3	2.00	2.00	2.25	6.25	2.08
S2H0	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
S2H1	2.25	2.00	2.00	6.25	2.08
S2H2	2.00	2.00	2.25	6.25	2.08
S2H3	2.00	2.00	2.25	6.25	2.08
Jumlah	24.50	24.25	25.75	74.50	
Rata - rata	2.04	2.02	2.15		2.07

Lampiran 12. Hasil analisis keseragaman terhadap jumlah daun 7 hst

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok (n-1)	2	0.11	0.05	5.25^{n}	3.44
Perlakuan (3x4)-1	11	0.12	0.01	1.05^{tn}	2.26
S (3-1)	2	0.00	0.00	0.17^{tn}	3.44
H (4-1)	3	0.08	0.03	2.48^{tn}	3.05
Interaksi SH (2x3)	6s	0.04	0.01	0.62^{tn}	2.55
Galat (r-1)(n-1)	22	0.23	0.01		
Total (3x4x3)-1	35	0.45			

Keterangan : n = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Koefisien Keragaman (KK) $= \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0.01}}{2.07} \times 100 = 4.89$

Lampiran 13. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap tinggi tanaman 14 hst

Jumlah daun (helai)					
Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
SOH0	3.75	4.00	4.25	12.00	4.00
S0H1	4.00	4.50	4.25	12.75	4.25
S0H2	4.50	4.75	4.50	13.75	4.58
S0H3	4.00	4.50	4.00	12.50	4.17
S1H0	4.50	4.00	4.00	12.50	4.17
S1H1	4.25	4.50	4.00	12.75	4.25
S1H2	4.75	5.00	4.75	14.50	4.83
S1H3	4.50	4.00	4.75	13.25	4.42
S2H0	4.00	3.50	3.50	11.00	3.67
S2H1	4.25	4.50	4.50	13.25	4.42
S2H2	4.50	4.50	5.00	14.00	4.67
S2H3	4.25	4.00	5.00	13.25	4.42
Jumlah	51.25	51.75	52.50	155.50	
Rata - rata	4.27	4.31	4.38		4.32

Lampiran 14. Hasil analisis keseragaman terhadap jumlah daun 14 hst

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok (n-1)	2	0.07	0.03	0.38^{tn}	3.44
Perlakuan (3x4)-1	11	3.20	0.29	3.31^{n}	2.26
S (3-1)	2	0.18	0.09	1.03^{tn}	3.44
H (4-1)	3	2.53	0.84	9.61^{n}	3.05
Interaksi SH (2x3)	6	0.49	0.08	0.92^{tn}	2.55
Galat (r-1)(n-1)	22	1.93	0.09		
Total (3x4x3)-1	35	5.20			

Keterangan : n = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Koefisien Keragaman (KK) $= \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0.09}}{4.32} \times 100 = 6.86$

1. BNJ S 0.05 = q (3:22) x $\sqrt{\frac{0.09}{3\ x\ 4}} = 0.30$
2. BNJ H 0.05 = q (4:22) x $\sqrt{\frac{0.09}{3\ x\ 3}} = 0.39$
3. BNJ SH 0.05 = q (12:22) x $\sqrt{\frac{0.09}{3}} = 0.17$

Lampiran 15. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap jumlah daun 21 hst

Perlakuan	Jumlah daun (helai)				
	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
SOH0	5.25	5.00	5.25	15.50	5.17
S0H1	5.50	5.00	5.50	16.00	5.33
S0H2	5.50	5.75	5.50	16.75	5.58
S0H3	5.25	5.50	5.25	16.00	5.33
S1H0	5.25	5.25	5.00	15.50	5.17
S1H1	5.50	5.25	5.00	15.75	5.25
S1H2	5.75	6.00	5.75	17.50	5.83
S1H3	5.50	5.00	5.50	16.00	5.33
S2H0	5.25	5.25	5.00	15.50	5.17
S2H1	5.50	5.50	5.25	16.25	5.42
S2H2	5.50	5.50	5.50	16.50	5.50
S2H3	5.50	5.00	5.25	15.75	5.25
Jumlah	65.25	64.00	63.75	193.00	
Rata - rata	5.44	5.33	5.31		5.36

Lampiran 16. Hasil analisis keseragaman terhadap jumlah daun 21 hst

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok (n-1)	2	0.11	0.05	1.54^{tn}	3.44
Perlakuan (3x4)-1	11	1.31	0.12	3.40^{n}	2.26
S (3-1)	2	0.02	0.01	0.35^{tn}	3.44
H (4-1)	3	1.07	0.36	10.22^{n}	3.05
Interaksi SH (2x3)	6	0.21	0.04	1.01^{tn}	2.55
Galat (r-1)(n-1)	22	0.77	0.03		
Total (3x4x3)-1	35	2.18			

Keterangan : n = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Koefisien Keragaman (KK) $= \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0.03}}{5.36} \times 100 = 3.84$

1. BNJ S 0.05 = q (3:22) x $\sqrt{\frac{0.03}{3\ x\ 4}} = 0.19$
2. BNJ H 0.05 = q (4:22) x $\sqrt{\frac{0.03}{3\ x\ 3}} = 0.24$
3. BNJ SH 0.05 = q (12:22) x $\sqrt{\frac{0.03}{3}} = 0.55$

Lampiran 17. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap jumlah daun 28 hst

Perlakuan	Jumlah daun (helai)				
	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
SOH0	6.75	6.50	6.00	19.25	6.42
S0H1	6.50	6.75	6.50	19.75	6.58
S0H2	7.00	6.75	6.75	20.50	6.83
S0H3	6.50	6.50	6.50	19.50	6.50
S1H0	6.75	6.50	6.50	19.75	6.58
S1H1	7.00	6.75	6.75	20.50	6.83
S1H2	7.00	6.75	7.00	20.75	6.92
S1H3	7.00	6.75	6.75	20.50	6.83
S2H0	6.50	6.50	6.75	19.75	6.58
S2H1	6.50	7.00	7.00	20.50	6.83
S2H2	6.75	7.00	7.00	20.75	6.92
S2H3	6.75	6.75	6.50	20.00	6.67
Jumlah	81.00	80.50	80.00	241.50	
Rata - rata	6.75	6.71	6.67		6.71

Lampiran 18. Hasil analisis keseragaman terhadap jumlah daun 28 hst

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok (n-1)	2	0.04	0.02	0.58^{tn}	3.44
Perlakuan (3x4)-1	11	0.98	0.09	2.47^{n}	2.26
S (3-1)	2	0.29	0.15	4.05^{n}	3.44
H (4-1)	3	0.62	0.21	5.73^{n}	3.05
Interaksi SH (2x3)	6	0.07	0.01	0.32^{tn}	2.55
Galat (r-1)(n-1)	22	0.79	0.04		
Total (3x4x3)-1	35	1.81			

Keterangan : n = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Koefisien Keragaman (KK) $= \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \sqrt{\frac{0.04}{6.71}} \frac{\sqrt{0.04}}{6.71} \times 100 = 2.83$

1. BNJ S 0.05 = q (3:22) x $\sqrt{\frac{0.04}{3\ x\ 4}} = 0.19$
2. BNJ H 0.05 = q (4:22) x $\sqrt{\frac{0.04}{3\ x\ 3}} = 0.25$
3. BNJ SH 0.05 = q (12:22) x $\sqrt{\frac{0.04}{3}} = 0.56$

Lampiran 19. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap umur panen

Perlakuan	Umur panen (hst)			Jumlah	Rata-rata
	Ulangan				
	I	II	III		
SOH0	32	33	33	98.00	32.67
S0H1	32	33	32	97.00	32.33
S0H2	32	32	31	95.00	31.67
S0H3	32	32	32	96.00	32.00
S1H0	33	33	32	98.00	32.67
S1H1	32	33	32	97.00	32.33
S1H2	31	32	31	94.00	31.33
S1H3	32	32	31	95.00	31.67
S2H0	33	32	33	98.00	32.67
S2H1	32	33	32	97.00	32.33
S2H2	31	31	32	94.00	31.33
S2H3	32	32	32	96.00	32.00
Jumlah	384.00	3s88.00	383.00	1155.00	
Rata - rata	32.00	32.33	31.92		32.08

Lampiran 20. Hasil analisis keseragaman terhadap umur panen

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok (n-1)	2	1.17	0.58	2.33^{tn}	3.44
Perlakuan (3x4)-1	11	8.08	0.73	2.94^{n}	2.26
S (3-1)	2	0.17	0.08	0.33^{tn}	3.44
H (4-1)	3	7.64	2.55	10.19^{n}	3.05
Interaksi SH (2x3)	6	0.28	0.05	0.19^{tn}	2.55
Galat (r-1)(n-1)	22	5.50	0.25		
Total (3x4x3)-1	35	14.75			

Keterangan : n = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Koefisien Keragaman (KK) $= \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0.25}}{32.08} \times 100 = 1.56$

1. BNJ S 0.05 = q (3:22) x $\sqrt{\frac{0.25}{3\ x\ 4}} = 0.51$
2. BNJ H 0.05 = q (4:22) x $\sqrt{\frac{0.25}{3\ x\ 3}} = 0.66$
3. BNJ SH 0.05 = q (12:22) x $\sqrt{\frac{0.25}{3}} = 1.49$

Lampiran 21. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap luas daun

Perlakuan	Luas daun (cm^2)			Jumlah	Rata-rata
	Ulangan				
	I	II	III		
SOH0	216.95	218.68	215.80	651.43	217.14
S0H1	221.96	222.04	221.26	665.26	221.75
S0H2	226.37	225.03	224.02	675.42	225.14
S0H3	226.89	223.91	222.55	673.35	224.45
S1H0	218.94	221.68	225.80	666.42	222.14
S1H1	223.93	222.04	223.26	669.23	223.08
S1H2	227.39	227.03	232.02	686.44	228.81
S1H3	228.90	223.91	224.55	677.36	225.79
S2H0	218.94	221.68	215.80	656.42	218.81
S2H1	223.93	222.04	223.26	669.23	223.08
S2H2	226.39	227.03	229.02	682.44	227.48
S2H3	228.90	223.91	224.55	677.36	225.79
Jumlah	2689.49	2678.96	2681.90	8050.35	
Rata - rata	224.12	223.25	223.49		223.62

Lampiran 22. Hasil analisis keseragaman terhadap luas daun

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok (n-1)	2	4.92	2.46	0.51^{tn}	3.44
Perlakuan (3x4)-1	11	376.79	34.25	7.12^{n}	2.26
S (3-1)	2	48.62	24.31	5.05^{n}	3.44
H (4-1)	3	310.13	103.38	21.49^{n}	3.05
Interaksi SH (2x3)	6	18.04	3.01	0.62^{tn}	2.55
Galat (r-1)(n-1)	22	105.84	4.81		
Total (3x4x3)-1	35	487.55			

Keterangan : n = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Koefisien Keragaman (KK) $= \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{4.81}}{223.62} \times 100 = 0.98$

1. BNJ S 0.05 = q (3:22) x $\sqrt{\frac{4.81}{3\ x\ 4}} = 2.25$
2. BNJ H 0.05 = q (4:22) x $\sqrt{\frac{4.81}{3\ x\ 3}} = 2.87$
3. BNJ SH 0.05 = q (12:22) x $\sqrt{\frac{4.81}{3}} = 1.27$

Lampiran 23. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap bobot panen

Perlakuan	Berat basah (g)			Jumlah	Rata-rata
	Ulangan				
	I	II	III		
SOH0	18.67	18.89	18.37	55.93	18.64
S0H1	19.91	20.33	20.53	60.77	20.26
S0H2	20.23	20.46	21.41	62.10	20.70
S0H3	20.24	20.13	19.85	60.22	20.07
S1H0	20.08	20.37	20.23	60.68	20.23
S1H1	19.98	20.87	20.53	61.38	20.46
S1H2	21.87	21.49	21.71	65.07	21.69
S1H3	20.76	19.51	19.96	60.23	20.08
S2H0	20.34	19.85	19.79	59.98	19.99
S2H1	20.93	20.76	19.53	61.22	20.41
S2H2	21.21	20.56	20.57	62.34	20.78
S2H3	20.59	19.53	19.89	60.01	20.00
Jumlah	244.81	242.75	242.37	729.93	
Rata - rata	20.40	20.23	20.20		20.28

Lampiran 24. Hasil analisis keseragaman terhadap bobot panen

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok (n-1)	2	0.29	0.14	0.71^{tn}	3.44
Perlakuan (3x4)-1	11	16.16	1.47	7.28^{n}	2.26
S (3-1)	2	2.91	1.45	7.20^{n}	3.44
H (4-1)	3	9.89	3.30	16.33n	3.05
Interaksi SH (2x3)	6	3.37	0.56	2.78^{n}	2.55
Galat (r-1)(n-1)	22	4.44	0.20		
Total (3x4x3)-1	35	20.89			

Keterangan : n = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Koefisien Keragaman (KK) $= \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0.20}}{20.28} \times 100 = 2.22$

1. BNJ S 0.05 = q (3:22) x $\sqrt{\frac{0.20}{3\ x\ 4}} = 0.46$
2. BNJ H 0.05 = q (4:22) x $\sqrt{\frac{0.20}{3\ x\ 3}} = 0.59$
3. BNJ SH 0.05 = q (12:22) x $\sqrt{\frac{0.20}{3}} = 1.34$

Lampiran 25. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap bobot kering

Perlakuan	Berat kering (g)			Jumlah	Rata-rata
	Ulangan				
	I	II	III		
SOH0	1.44	1.18	1.27	3.89	1.30
S0H1	1.67	1.53	1.62	4.82	1.61
S0H2	1.57	1.76	1.82	5.15	1.72
S0H3	1.56	1.76	1.53	4.85	1.62
S1H0	1.34	1.58	1.13	4.05	1.35
S1H1	1.68	1.54	1.59	4.81	1.60
S1H2	1.81	1.97	1.75	5.53	1.84
S1H3	1.34	1.33	1.29	3.96	1.32
S2H0	1.27	1.33	1.39	3.99	1.33
S2H1	1.58	1.71	1.68	4.97	1.66
S2H2	1.82	1.82	1.82	5.46	1.82
S2H3	1.73	1.67	1.54	4.94	1.65
Jumlah	18.81	19.18	18.43	56.42	
Rata - rata	1.57	1.60	1.54		1.57

Lampiran 26. Hasil analisis keseragaman terhadap bobot kering

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok (n-1)	2	0.02	0.01	0.99^{tn}	3.44
Perlakuan (3x4)-1	11	1.26	0.11	9.66^{n}	2.26
S (3-1)	2	0.04	0.02	1.84^{tn}	3.44
H (4-1)	3	1.03	0.34	28.87n	3.05
Interaksi SH (2x3)	6	0.19	0.03	2.66^{n}	2.55
Galat (r-1)(n-1)	22	0.26	0.01		
Total (3x4x3)-1	35	1.54			

Keterangan : n = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Koefisien Keragaman (KK) $= \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0.01}}{1.57} \times 100 = 6.95$

1. BNJ S 0.05 = q (3:22) x $\sqrt{\frac{0.01}{3\ x\ 4}} = 0.11$
2. BNJ H 0.05 = q (4:22) x $\sqrt{\frac{0.01}{3\ x\ 3}} = 0.14$
3. BNJ SH 0.05 = q (12:22) x $\sqrt{\frac{0.01}{3}} = 0.32$

Lampiran 27. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap panjang akar

Perlakuan	Panjang akar (cm)			Jumlah	Rata-rata
	Ulangan				
	I	II	III		
SOH0	11.20	10.40	10.60	32.20	10.73
S0H1	10.80	9.60	10.60	31.00	10.33
S0H2	10.50	9.30	10.10	29.90	9.97
S0H3	10.90	9.70	10.70	31.30	10.43
S1H0	10.90	10.80	10.60	32.30	10.77
S1H1	10.60	9.50	10.20	30.30	10.10
S1H2	10.10	9.80	10.60	30.50	10.17
S1H3	9.70	9.80	9.90	29.40	9.80
S2H0	10.10	10.50	10.60	31.20	10.40
S2H1	9.80	9.00	10.80	29.60	9.87
S2H2	9.60	9.70	9.80	29.10	9.70
S2H3	9.90	9.60	10.30	29.80	9.93
Jumlah	124.10	117.70	124.80	366.60	
Rata - rata	10.34	9.81	10.40		10.18

Lampiran 28. Hasil analisis keseragaman terhadap panjang akar

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok (n-1)	2	2.55	1.28	8.66^{n}	3.44
Perlakuan (3x4)-1	11	4.12	0.37	2.54^{n}	2.26
S (3-1)	2	0.93	0.47	3.16^{tn}	3.44
H (4-1)	3	2.55	0.85	5.76^{n}	3.05
Interaksi SH (2x3)	6	0.64	0.11	0.72^{tn}	2.55
Galat (r-1)(n-1)	22	3.24	0.15		
Total (3x4x3)-1	35	9.91			

Keterangan : n = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Koefisien Keragaman (KK) $= \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0.15}}{10.18} \times 100 = 3.77$

1. BNJ S 0.05 = q (3:22) x $\sqrt{\frac{0.15}{3\ x\ 4}} = 0.39$
2. BNJ H 0.05 = q (4:22) x $\sqrt{\frac{0.15}{3\ x\ 3}} = 0.50$
3. BNJ SH 0.05 = q (12:22) x $\sqrt{\frac{0.15}{3}} = 1.14$

Lampiran 29. Pengaruh sistem pengairan dan asam humat serta interaksi perlakuan terhadap Volume akar

Perlakuan	Volume akar (cm)			Jumlah	Rata-rata
	Ulangan				
	I	II	III		
SOH0	1.25	1.25	1.25	3.75	1.25
S0H1	1.50	1.50	1.50	4.50	1.50
S0H2	1.25	1.50	1.25	4.00	1.33
S0H3	1.50	1.25	1.25	4.00	1.33
S1H0	1.50	1.25	1.25	4.00	1.33
S1H1	1.25	1.25	1.50	4.00	1.33
S1H2	2.00	1.50	1.50	5.00	1.67
S1H3	1.50	1.25	1.50	4.25	1.42
S2H0	1.25	1.50	1.25	4.00	1.33
S2H1	1.50	1.50	1.25	4.25	1.42
S2H2	1.50	1.50	1.50	4.50	1.50
S2H3	1.50	1.25	1.50	4.25	1.42
Jumlah	17.50	16.50	16.50	50.50	
Rata - rata	1.46	1.38	1.38		1.40

Lampiran 30. Hasil analisis keseragaman terhadap volume akar

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok (n-1)	2	0.06	0.03	1.38^{tn}	3.44
Perlakuan (3x4)-1	11	0.41	0.04	1.84^{tn}	2.26
S (3-1)	2	0.05	0.02	1.12^{tn}	3.44
H (4-1)	3	0.17	0.06	2.86^{tn}	3.05
Interaksi SH (2x3)	6	0.19	0.03	1.58^{tn}	2.55
Galat (r-1)(n-1)	22	0.44	0.02		
Total (3x4x3)-1	35	0.91			

Keterangan : n = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Koefisien Keragaman (KK) $= \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0.02}}{1.40} \times 100 = 10.13$

Lampiran 31. Analisis tanah awal

INTEGRATED LABORATORY
PT. BINASAWIT MAKMUR, SAMPOERNA AGRO Tbk.
Jl. Kol. H. Burlian No.094, RT:037 RW : 011, Kel. Karya Baru, Kec. Alang-Alang Lebar Kota Palembang – Sumatera Selatan, 30152
LP-1455-IDN
E-mail: customercare.bsm@SampoernaAgro.com, telp : 0811 732 0327 / 0811 732 0328

LAPORAN HASIL UJI
(REPORT OF ANALYSIS)

(ROA Number : 043/SL/2025)

Nomor Order *(Order Number)*	:	100/ORDER-AK/I/2025
Nomor Surat Pengantar / FPJA *(Samples reference Letter Number / FPJA)*	:	040/FPJA/BSM-IL/I/2025
Nama Pelanggan *(Customer Name)*	:	Bpk Wahyu Narul Firdaus – Universitas IBA Palembang
Alamat Pelanggan *(Customer Address)*	:	Jl. Ogan Lama Kota Palembang
Jenis Contoh Uji *(Samples Type)*	:	Tanah
Nama Contoh Uji *(Samples Name)*	:	Tanah
Jumlah Contoh Uji *(Samples Amount)*	:	1 Sampel
Parameter Uji *(Test Parameters)*	:	pH- H_2O, pH KCl, Total - N, Total- Organic Carbon, C.E.C, Exch. K, Exch. Na, Exch. Mg, Exch. Ca, Available P-Bray II, P_2O_5 in 25% HCl K_2O in 25% HCl, Kejenuhan Basa, Al-dd & H-dd
Kemasan Contoh Uji *(Samples Packaging)*	:	Sampel dikemas dalam kantong plastik
Tanggal Penerimaan Contoh Uji *(Samples Received Date)*	:	20 Januari 2025
Tanggal Pelaksanaan Pengujian *(Testing Date)*	:	3 Februari 2025 – 10 Februari 2025
Status Pengambilan Contoh Uji *(Sampling Status)*	:	Pengambilan contoh uji dilakukan oleh pihak Pelanggan

Hasil pengujian terlampir sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari laporan ini.
(The result attached as integral part of this report)

Palembang, 11 Februari 2025

Disahkan Oleh

Ruli Wandri
Kuasa Direksi

Retno Dwi Yustina
Integrated Laboratory Manager

Dilarang keras mengutip atau memperbanyak dan atau mempublikasi sebagian atau keseluruhan isi Laporan Hasil Uji (Report of Analysis) tanpa izin tertulis dari Laboratorium PT Binasawit makmur.

INTEGRATED LABORATORY
PT. BINASAWIT MAKMUR, SAMPOERNA AGRO Tbk.
Jln. Kol. H. Burlian No. 094, RT : 037 RW : 011, Kel. Karya Baru, Kec. Alang-alang Lebar
Kota Palembang - Sumatera Selatan, 30152
E-mail: customercare.bsm@SampoernaAgro.com, Telp : 0811 732 0327 / 0811 732 0328

KAN
Komite Akreditasi Nasional
LP-1455-IDN

LAPORAN HASIL UJI
(REPORT OF ANALYSIS)

Nama Pelanggan *(Customer Name)* : Bpk Wahyu Nahrul Firdaus

Jenis / Jumlah Contoh Uji *(Type / Samples Ammount)* : Tanah / 1

Nomor Order *(Order Number)* : 100/ORDER-AK/I/2025

Nomor ROA *(ROA Number)* : ROA 43/SL/2025

Hasil / *Result*

No	Lab ID	Sample Identity	pH H_2O	pH KCl	Analysis Result (Based on Dry Basis)					
					Total- N (%)	Total- Organic Carbon (%)	C.E.C (Cmol+/Kg)	Exch. Mg (Cmol+/Kg)	Exch. Ca (Cmol+/Kg)	Exch. K (Cmol+/Kg)
1	SL 25 - 0155	Tanah Top Soil	4,93	3,89	0,12	1,45	9,20	0,08	0,06	0,10
Test Method			WI SAG-RST-IL-0403, Butir B.2 (Elektrometric)	WI SAG-RST-IL-0403, Butir B.3 (Elektrometric)	WI SAG-RST-IL-0406, Butir B.3 (Kjedahl - titrimetry)	WI-SAG-RST-IL-0404, Butir B.2 (Walkey & Black)	WI-SAG-RST-IL-0408, Butir B.4 (Titrimetry)	WI-SAG-RST-IL-0408, Butir B.3 (AAS)		WI-SAG-RST-IL-0408, Butir B.3 (Flamphotometry)

No	Lab ID	Sample Identity	Analysis Result (Based on Dry Basis)						
			Exch. Na (Cmol+/Kg)	Available P-Bray II (ppm)	Kejenuhan Basa (%)	K_2O in 25% HCl (mg/100g)	P_2O_5 in 25% HCl (mg/100g)	Al - dd * (Cmol+/Kg)	H - dd * (Cmol+/Kg)
1	SL 25 - 0155	Tanah Top Soil	0,04	1,62	3,10	171,95	75,26	4,61	0,25
Test Method			WI-SAG-RST-IL-0408, Butir B.3 (Flamphotometry)	I-SAG-RST-IL-0409 (Spectrophotometry)	WI-SAG-RST-IL-0419 (BCSR Method)	WI-SAG-RST-IL-0407, Butir B.2 point 3 Flamephotometry	WI-SAG-RST-IL-0407, Butir B.2 point 2 (Spectrophotometry)	WI-SAG-RST-IL-0410 Butir B.2 (titrimetry)	

Note :
1. The result of analysis based on dry basis
2. The result of analysis is limited to the samples received at the laboratory
3. * not included in the scope of accreditation

Dilarang keras mengutip atau memperbanyak dan atau mempublikasi sebagian atau keseluruhan isi Laporan Hasil Uji (Report of Analysis) tanpa izin tertulis dari Laboratorium PT Binasawit makmur.