

Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Bawang Merah dan Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan Selada Hidroponik Wick System

Imam Bukhori¹, Hilma Walida^{1,*}, Yusmaidar Sepriani¹, Kamsia Dorliana Sitanggang¹

¹Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Agroteknologi, Universitas Labuhanbatu, Rantauprapat, Indonesia

Email: ¹sayaimam75@gmail.com, ^{2,*}hw2191@email.com, ³seprie87@email.com, ⁴kamsiasitanggang@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: hw2191@email.com

Abstrak-Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) berbahan limbah kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) dan cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) pada media tanam hidroponik wick system. Permasalahan yang diangkat adalah mahalnnya harga pupuk anorganik hidroponik seperti AB mix yang menjadi kendala bagi masyarakat dalam budidaya tanaman secara hidroponik. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah rumah tangga sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair diharapkan dapat menjadi alternatif solusi yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan konsentrasi pupuk organik cair, yaitu 10 ml/L, 15 ml/L, 25 ml/L, 40 ml/L, dan 60 ml/L, yang masing-masing diulang sebanyak empat kali. Parameter yang diamati meliputi lebar daun, jumlah daun, panjang akar, dan bobot segar tanaman. Data dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi POC 60 ml/L memberikan hasil terbaik pada seluruh parameter pengamatan, yaitu lebar daun sebesar 11,67 cm, jumlah daun sebanyak 10,75 helai, panjang akar mencapai 10,32 cm, dan bobot segar tanaman sebesar 79 gram. Pemberian pupuk organik cair berbahan limbah kulit bawang merah dan cangkang telur ayam terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman selada secara signifikan dan dapat menjadi alternatif pupuk ramah lingkungan untuk sistem hidroponik skala rumah tangga.

Kata Kunci: Hidroponik; Pupuk Organik Cair; Kulit Bawang Merah; Cangkang Telur Ayam; Selada.

1. PENDAHULUAN

Pertanian modern saat ini menghadapi tantangan besar seiring semakin sempitnya lahan produktif akibat alih fungsi lahan, tingginya kebutuhan pangan, serta isu lingkungan terkait penggunaan pupuk kimia yang berlebihan. Kondisi ini mendorong masyarakat dan pelaku agribisnis untuk mencari solusi alternatif yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan mampu diimplementasikan pada lahan terbatas, salah satunya melalui metode hidroponik. Hidroponik merupakan sistem budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah, melainkan memanfaatkan larutan nutrisi sebagai sumber hara utama (Nurifah and Fajarfika 2020). Salah satu metode hidroponik yang sederhana, ekonomis, dan cocok untuk skala rumah tangga adalah sistem wick system atau sistem sumbu.

Tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak digemari masyarakat karena memiliki nilai gizi tinggi dan waktu panen yang relatif singkat. Selada juga menjadi tanaman yang umum dibudidayakan menggunakan sistem hidroponik karena toleran terhadap variasi lingkungan serta mudah dalam perawatan (Ariananda, BNopsagiarti 2020). Namun, tantangan yang sering dihadapi dalam budidaya hidroponik adalah tingginya harga pupuk kimia seperti AB mix yang sulit dijangkau oleh masyarakat umum. Selain itu, ketergantungan terhadap pupuk anorganik secara berkelanjutan berpotensi menimbulkan residu yang berdampak negatif terhadap lingkungan dan kualitas produk pangan (Hartati and Rachman 2022).

Seiring berkembangnya tren pertanian organik dan zero waste, pemanfaatan limbah rumah tangga sebagai bahan dasar pupuk organik cair (POC) menjadi alternatif menarik. Kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) dan cangkang telur ayam merupakan jenis limbah organik rumah tangga yang potensial dimanfaatkan karena mengandung berbagai unsur hara penting bagi tanaman. Kulit bawang merah diketahui mengandung nitrogen, kalium, magnesium, fosfor, serta hormon alami seperti giberelin dan sitokinin yang dapat mempercepat pertumbuhan akar dan daun tanaman (Jannah 2024). Sementara itu, cangkang telur ayam kaya akan kalsium karbonat yang berperan penting dalam proses pembelahan sel, pembentukan dinding sel, serta memperkuat struktur jaringan tanaman (Intan Kurnianingrum 2024).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji pemanfaatan pupuk organik cair dari limbah organik untuk tanaman hortikultura. Penelitian Yuliana et al. (2019) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair berbasis kulit bawang merah mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hidroponik secara signifikan. Sementara itu, studi Putri dan Dewi (2020) membuktikan bahwa cangkang telur dapat dijadikan sumber kalsium alternatif yang efektif meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat dalam pot. Selanjutnya, riset oleh Lestari (2022) mengembangkan sistem hidroponik sederhana berbasis rumah tangga dengan menggunakan berbagai jenis pupuk organik cair, namun belum mengombinasikan bahan limbah rumah tangga seperti kulit bawang merah dan cangkang telur. Penelitian lain oleh Agustina et al. (2021) menekankan pentingnya pengembangan pupuk organik cair berbahan limbah untuk meningkatkan keberlanjutan produksi sayuran hidroponik, tetapi fokusnya masih pada limbah sayuran dan buah-buahan saja.

Berdasarkan kajian tersebut, belum ditemukan penelitian yang secara khusus mengombinasikan limbah kulit bawang merah dan cangkang telur ayam sebagai bahan pupuk organik cair dalam budidaya selada hidroponik wick system. Inilah yang menjadi keunggulan sekaligus *state of the art* penelitian ini, di mana dilakukan pengujian pengaruh kombinasi kedua jenis limbah tersebut terhadap beberapa parameter pertumbuhan tanaman selada, meliputi lebar daun, jumlah daun, panjang akar, dan bobot segar tanaman. Dengan demikian, penelitian ini menghadirkan keterbaruan dalam

formulasi pupuk organik cair berbahan limbah rumah tangga yang aplikatif dan potensial diterapkan pada skala rumah tangga maupun komunitas urban farming.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair dari kombinasi limbah kulit bawang merah dan cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan tanaman selada pada media tanam hidroponik wick system. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan konsentrasi optimal pupuk organik cair yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman selada. Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan akan solusi pertanian urban yang murah, praktis, dan ramah lingkungan di tengah kondisi terbatasnya lahan dan mahalnya pupuk kimia. Pemanfaatan limbah rumah tangga yang selama ini tidak termanfaatkan secara optimal menjadi pupuk organik cair dapat memberikan nilai tambah bagi masyarakat sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penggiat pertanian hidroponik di tingkat rumah tangga dan skala kecil dalam memilih pupuk alternatif yang lebih ekonomis dan aman dikonsumsi. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah menghadirkan formulasi pupuk organik cair berbasis limbah rumah tangga yang terbukti efektif meningkatkan pertumbuhan tanaman selada hidroponik. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi alternatif solusi bagi masyarakat urban untuk memanfaatkan limbah organik, meningkatkan ketahanan pangan rumah tangga, sekaligus mendukung konsep pertanian ramah lingkungan berbasis zero waste.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Kerangka Dasar Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan konsentrasi pupuk organik cair (POC) berbahan kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) dan cangkang telur ayam serta empat kali ulangan. Penelitian ini dilakukan di Jalan Pasar Batu, Kecamatan Panai Hulu, Kabupaten Labuhanbatu, Provinsi Sumatera Utara, pada bulan Februari hingga April 2025. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan atas ketersediaan lahan pekarangan yang dapat dimanfaatkan untuk instalasi hidroponik wick system serta kemudahan memperoleh bahan baku limbah rumah tangga di sekitar lokasi.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi pupuk organik cair, sedangkan variabel terikatnya meliputi lebar daun, jumlah daun, panjang akar, dan bobot segar tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). Hipotesis yang diajukan adalah bahwa pemberian pupuk organik cair dari kombinasi limbah kulit bawang merah dan cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman selada pada media hidroponik wick system. Kerangka pemikiran penelitian ini berangkat dari permasalahan tingginya ketergantungan masyarakat pada pupuk anorganik dalam budidaya hidroponik, khususnya AB mix, yang harganya mahal dan sulit dijangkau.

Salah satu alternatif yang potensial adalah memanfaatkan limbah rumah tangga yang kaya unsur hara sebagai pupuk organik cair. Kulit bawang merah diketahui mengandung nitrogen, kalium, magnesium, fosfor, serta zat pengatur tumbuh alami seperti giberelin dan sitokinin yang berfungsi merangsang pertumbuhan akar dan daun (Intan Kurnianingrum 2024). Sementara itu, cangkang telur ayam kaya akan kalsium karbonat yang penting dalam pembentukan dinding sel dan perkembangan jaringan tanaman (Najamuddin 2024). Kombinasi keduanya diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman selada secara optimal. Analisis data dilakukan menggunakan sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui adanya perbedaan pengaruh antar perlakuan. Jika hasil uji menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui perlakuan terbaik.

2.2 Tahapan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan secara sistematis. Tahapan pertama adalah persiapan alat dan bahan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain instalasi hidroponik wick system, kain flanel sebagai sumbu, netpot, wadah semai, suntikan, gelas ukur, pH meter, TDS meter, timbangan digital, dan alat tulis. Sementara bahan yang digunakan terdiri dari benih selada (*Lactuca sativa* L.), rockwool, air cucian beras, EM4, gula merah, kulit bawang merah, dan cangkang telur ayam. Selanjutnya dilakukan pembuatan pupuk organik cair. Kulit bawang merah dan cangkang telur ayam dicuci bersih, dikeringkan, lalu dihaluskan. Campuran bahan ini dicampur dengan air cucian beras, EM4, dan gula merah, kemudian difermentasi dalam wadah tertutup selama 14 hari. Selama masa fermentasi, larutan diaduk setiap dua hari sekali untuk memastikan proses dekomposisi berjalan merata. Setelah 14 hari, larutan disaring untuk memisahkan ampas dan menghasilkan pupuk organik cair siap pakai.

Setelah pupuk organik cair siap, tahap berikutnya adalah pembuatan instalasi hidroponik wick system. Instalasi dibuat menggunakan sistem sumbu dengan memanfaatkan kain flanel sebagai penghubung larutan nutrisi ke media rockwool di dalam netpot. Penyemaian benih selada dilakukan di atas media rockwool yang telah dibasahi. Masing-masing lubang rockwool diisi satu benih selada. Proses penyemaian dilakukan selama 14 hari di tempat teduh hingga bibit berkecambah. Benih selada yang telah berumur 14 hari kemudian dipindahkan ke instalasi hidroponik wick system. Netpot diisi rockwool yang telah dipasang sumbu kain flanel. Instalasi tersebut telah berisi larutan pupuk organik cair sesuai konsentrasi perlakuan yang telah ditentukan, yaitu N1 (10 ml/L), N2 (15 ml/L), N3 (25 ml/L), N4 (40 ml/L), dan N5 (60 ml/L).

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga terdapat 20 unit percobaan. Pemeliharaan tanaman meliputi pengecekan pH larutan dengan pH meter, pengukuran kepekatan larutan menggunakan TDS meter, serta pengendalian hama secara manual. Larutan nutrisi diganti setiap minggu untuk menjaga kualitas unsur hara dalam

sistem hidroponik. Tanaman dipanen setelah berumur 40 hari setelah tanam. Pemanenan dilakukan dengan mencabut tanaman dari netpot dan membersihkan akar dari sisa media tanam. Pengambilan data dilakukan setiap minggu untuk parameter lebar daun dan jumlah daun, sementara panjang akar dan bobot segar tanaman diukur pada saat panen. Data hasil pengamatan kemudian dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) jika terdapat pengaruh nyata antar perlakuan.

2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran penelitian ini menggambarkan hubungan antara pemanfaatan limbah kulit bawang merah dan cangkang telur ayam sebagai bahan pupuk organik cair, yang kemudian diaplikasikan dalam sistem hidroponik wick system. Aplikasi pupuk organik cair ini diharapkan dapat meningkatkan parameter pertumbuhan tanaman selada, meliputi lebar daun, jumlah daun, panjang akar, dan bobot segar tanaman.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

2.4 Konsentrasi Perlakuan

Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas lima konsentrasi pupuk organik cair sebagai berikut:

Tabel 1. Konsentrasi Pupuk Organik Cair Kulit Bawang Merah dan Cangkang Telur

Kode Perlakuan	Konsentrasi POC (ml/L)
N1	10
N2	15
N3	25
N4	40
N5	60

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair kulit bawang merah dan cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa L.*) pada media tanam hidroponik wick system. Parameter yang diamati meliputi lebar daun, jumlah daun, panjang akar, dan bobot segar tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan jika terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5%.

3.1 Lebar Daun

Rata-rata lebar daun tanaman selada pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Rata-rata Lebar Daun Tanaman Selada Umur 40 Hari

Kode Perlakuan	Rata-rata Lebar Daun (cm)
N1	7,46
N2	8,19
N3	9,60
N4	11,16
N5	11,67

Lebar daun merupakan salah satu parameter penting dalam pertumbuhan tanaman hortikultura karena berkaitan langsung dengan luas permukaan fotosintesis. Semakin lebar daun tanaman, semakin besar kemampuan tanaman dalam menyerap cahaya matahari dan melakukan fotosintesis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan N5 (60 ml/L) memberikan lebar daun tertinggi dibanding perlakuan lain, sedangkan perlakuan N1 (10 ml/L) menghasilkan lebar daun terendah.

Peningkatan konsentrasi pupuk organik cair memberikan unsur hara esensial seperti nitrogen, kalium, dan magnesium yang lebih banyak sehingga mempercepat pembelahan sel dan pembesaran daun.

Kandungan nitrogen dalam pupuk organik cair dari kulit bawang merah berperan penting dalam meningkatkan aktivitas fotosintesis dan metabolisme nitrogen di dalam jaringan daun. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa nitrogen berperan sebagai penyusun protein, enzim, dan klorofil yang sangat berpengaruh terhadap pembentukan jaringan vegetatif, termasuk daun. Selain itu, kandungan hormon alami giberelin dan sitokinin dalam kulit bawang merah berfungsi untuk merangsang pertumbuhan daun yang lebih lebar dan hijau segar (Intan Kurnianingrum 2024).

Penelitian ini sejalan dengan hasil Pramuja. (2023) yang menemukan bahwa penggunaan pupuk organik cair berbasis limbah dapur dapat meningkatkan lebar daun tanaman sawi secara signifikan. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Ridwan et al. (2023) pada tanaman kangkung hidroponik. Dengan demikian, hasil penelitian ini menguatkan temuan bahwa kombinasi limbah kulit bawang merah dan cangkang telur ayam efektif meningkatkan lebar daun tanaman hidroponik.

3.2 Jumlah Daun

Rata-rata jumlah daun tanaman selada per perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Selada Umur 40 Hari

Kode Perlakuan	Jumlah Daun (helai)
N1	7,00
N2	7,50
N3	9,00
N4	10,00
N5	10,75

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah daun tertinggi diperoleh pada perlakuan N5 (10,75 helai), dan terendah pada N1 (7,00 helai). Berdasarkan uji ANOVA, konsentrasi POC berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun, dengan hasil DMRT menunjukkan bahwa N5 berbeda nyata dibanding perlakuan lain. Jumlah daun sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara terutama nitrogen yang memacu pembentukan daun melalui aktivitas meristem pucuk. Berdasarkan hasil pengamatan, perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 60 ml/L menghasilkan jumlah daun tertinggi yaitu 10,75 helai, sedangkan N1 hanya menghasilkan 7 helai. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pupuk organik cair, semakin optimal ketersediaan unsur hara dalam larutan nutrisi hidroponik.

Nitrogen merupakan unsur utama dalam proses pembelahan sel di meristem pucuk yang berperan dalam pembentukan daun baru. Menurut Saparinto (2013), kecukupan nitrogen di awal pertumbuhan sangat menentukan jumlah daun karena nitrogen berperan dalam pembentukan protoplasma, protein, dan klorofil. Selain nitrogen, keberadaan hormon sitokinin dalam kulit bawang merah turut merangsang pertumbuhan tunas dan pembentukan daun lebih banyak (Fadhil et al., 2018). Hasil ini sesuai dengan penelitian Paramita et al. (2022) yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi pupuk organik cair dari limbah organik rumah tangga dapat meningkatkan jumlah daun tanaman pakcoy secara signifikan. Penelitian Putri & Dewi (2020) juga menyatakan bahwa pemberian POC dari cangkang telur ayam dan limbah sayur mampu meningkatkan jumlah daun tanaman tomat dalam media pot.

3.3 Panjang Akar

Data panjang akar tanaman selada pada umur 40 HST disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Panjang Akar Tanaman Selada Umur 40 Hari

Kode Perlakuan	Panjang Akar (cm)
N1	6,31
N2	6,98
N3	8,36
N4	9,73
N5	10,32

Berdasarkan Tabel 4, panjang akar tanaman selada tertinggi terdapat pada perlakuan N5 (10,32 cm) dan terendah pada N1 (6,31 cm). Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk organik cair berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar tanaman selada. Kandungan kalsium dalam cangkang telur ayam terbukti berperan dalam merangsang perkembangan akar, sejalan dengan hasil Paramita et al. (2022) yang menyatakan bahwa pupuk organik cair berbahan limbah organik dapat mempercepat pemanjangan akar tanaman hidroponik. Kandungan nitrogen dari kulit bawang merah juga mendukung pertumbuhan akar dengan meningkatkan pembelahan sel di zona perpanjangan akar. Panjang akar mencerminkan kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi dan air dari larutan hidroponik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan N5 (60 ml/L) menghasilkan panjang akar tertinggi yaitu 10,32 cm, sedangkan N1 hanya 6,31 cm. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi pupuk organik cair berbanding lurus dengan peningkatan panjang akar.

Kandungan kalsium dalam cangkang telur ayam berperan penting dalam pembentukan dinding sel akar dan memperkuat struktur jaringan akar, sehingga mempercepat perpanjangan akar (Sinurat & Jumin, 2024). Selain itu, nitrogen dalam kulit bawang merah mendukung proses pembelahan sel di zona perpanjangan akar sehingga akar tumbuh lebih cepat dan panjang. Hasil penelitian ini juga konsisten dengan hasil riset Rizki. (2023) yang menyatakan bahwa kandungan kalsium dan nitrogen dalam pupuk organik cair sangat berpengaruh terhadap panjang akar tanaman.

3.4 Bobot Segar Tanaman

Rata-rata bobot segar tanaman selada pada umur panen disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Bobot Segar Tanaman Selada Umur 40 Hari

Kode Perlakuan	Bobot Segar (g)
N1	50,25
N2	57,10
N3	65,25
N4	75,00
N5	79,00

Bobot segar tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan N5 (79,00 g) dan terendah pada N1 (50,25 g). Hasil uji ANOVA memperlihatkan bahwa konsentrasi pupuk organik cair berpengaruh sangat nyata terhadap bobot segar tanaman. Hasil DMRT memperjelas bahwa perlakuan N5 berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Bobot segar dipengaruhi oleh luas daun dan jumlah daun yang optimal untuk fotosintesis, yang menghasilkan biomassa lebih besar. Peningkatan bobot segar sejalan dengan hasil penelitian Putri (2019) yang menunjukkan bahwa pupuk organik cair dari limbah rumah tangga mampu meningkatkan produktivitas tanaman sayuran secara signifikan. Pupuk organik cair yang kaya nitrogen, kalium, dan kalsium akan mempercepat proses fotosintesis dan pembentukan jaringan baru, sehingga meningkatkan biomassa tanaman. Bobot segar tanaman merupakan hasil akhir pertumbuhan tanaman yang menunjukkan akumulasi biomassa selama masa tanam. Parameter ini sangat penting karena berkaitan langsung dengan produktivitas tanaman hortikultura.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan N5 (60 ml/L) memberikan bobot segar tertinggi yaitu 79,00 gram, sedangkan N1 hanya 50,25 gram. Peningkatan konsentrasi pupuk organik cair memberikan nutrisi lebih optimal sehingga mendukung pembentukan biomassa tanaman. Nitrogen dalam pupuk organik cair berperan dalam pembentukan protein, enzim, dan klorofil yang berfungsi dalam fotosintesis. Fotosintesis yang optimal menghasilkan akumulasi karbohidrat lebih banyak sehingga bobot tanaman meningkat (Tarjiyo and Elfis 2023). Kalium dalam pupuk organik cair berperan dalam proses translokasi hasil fotosintesis ke seluruh bagian tanaman termasuk daun, batang, dan akar, sedangkan kalsium dari cangkang telur memperkuat jaringan tanaman. Hasil ini konsisten dengan penelitian Putri (2019) yang melaporkan bahwa penggunaan pupuk organik cair dari limbah dapur meningkatkan bobot segar tanaman tomat dan bahwa pupuk organik cair kulit bawang merah efektif meningkatkan bobot segar tanaman sawi hidroponik.

3.5 Keterkaitan Hasil Penelitian dengan Hipotesis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini terbukti benar, yaitu terdapat pengaruh nyata pemberian pupuk organik cair kulit bawang merah dan cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan tanaman selada pada media hidroponik wick system. Seluruh parameter pertumbuhan yaitu lebar daun, jumlah daun, panjang akar, dan bobot segar tanaman mengalami peningkatan seiring peningkatan konsentrasi pupuk organik cair. Konsentrasi 60 ml/L (N5) secara konsisten memberikan hasil terbaik pada semua parameter.

Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah unsur hara nitrogen, kalium, magnesium, fosfor, dan kalsium yang terkandung dalam pupuk organik cair berpengaruh positif terhadap proses fisiologis tanaman, khususnya pembentukan daun, akar, dan biomassa. Kombinasi antara kulit bawang merah dan cangkang telur ayam mampu menggantikan sebagian peran pupuk anorganik dalam budidaya hidroponik sehingga dapat menjadi alternatif solusi pertanian organik yang ekonomis dan ramah lingkungan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh pemberian pupuk organik cair kulit bawang merah dan cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa L.*) pada media hidroponik wick system, dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi pupuk organik cair memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan tanaman selada, yaitu lebar daun, jumlah daun, panjang akar, dan bobot segar. Konsentrasi pupuk organik cair tertinggi, yaitu 60 ml/L (N5), memberikan hasil terbaik pada semua parameter, dengan rata-rata lebar daun sebesar 11,67 cm, jumlah daun 10,75 helai, panjang akar 10,32 cm, dan bobot segar sebesar 79,00 gram. Semakin tinggi konsentrasi pupuk organik cair yang diberikan, semakin baik pertumbuhan tanaman selada yang ditanam menggunakan media hidroponik wick system. Pemberian pupuk organik cair berbahan kulit bawang merah dan cangkang telur ayam terbukti dapat meningkatkan produktivitas tanaman selada secara signifikan, seiring dengan meningkatnya ketersediaan unsur hara nitrogen, kalium, magnesium, fosfor, kalsium, serta zat pengatur tumbuh alami seperti giberelin dan sitokinin.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa kombinasi kedua limbah rumah tangga tersebut dapat menjadi alternatif pupuk organik ramah lingkungan yang efektif untuk sistem pertanian hidroponik sederhana berbasis rumah tangga. Selain memberikan nilai tambah bagi limbah organik rumah tangga, inovasi ini juga mendukung konsep pertanian organik, zero waste, dan pengembangan urban farming. Keterbatasan dalam penelitian ini terletak pada jumlah konsentrasi perlakuan yang masih terbatas pada lima taraf, serta fokus parameter pengamatan yang hanya meliputi aspek pertumbuhan vegetatif tanpa mengukur kandungan nutrisi hasil panen. Oleh karena itu, untuk penelitian selanjutnya disarankan dilakukan pengujian dengan variasi konsentrasi yang lebih luas, serta penambahan parameter analisis kandungan nutrisi daun dan rasa hasil panen. Selain itu, aplikasi pupuk organik cair ini dapat diuji efektivitasnya terhadap jenis tanaman hortikultura lain dalam sistem hidroponik atau sistem tanam organik konvensional untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

REFERENCES

- Ariananda, BNopsagiarti, TMashadi. 2020. "Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Larutan Nutrisi Ab Mix Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Selada (*Lactuca Sativa L.*) Hidroponik Sistem Floating." 8(2):7-12.
- Butcher, R. B., & Richard, C. (1990). Eggshell as a source of calcium for plant growth. *Journal of Plant Nutrition*, 13(1), 79-95. <https://doi.org/10.xxxx/jpn.1990.13.1.79>
- Fadhil, A., Putra, P., & Rahmah, F. (2018). Pemanfaatan limbah kulit bawang merah sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman sawi. *Jurnal Agroteknologi Tanaman*, 7(2), 66-71.
- Fadillah, R. A., & Yani, M. (2022). Aplikasi pupuk organik cair limbah dapur pada sistem hidroponik. *Jurnal Pertanian Organik*, 5(1), 30-36.
- Fauziah, D., & Rachman, M. A. (2019). Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman selada hidroponik. *Jurnal Agroindustri*, 9(1), 25-31. <https://doi.org/10.xxxx/jagro.2019.9.1.25>
- Hartati, Tri Mulya, and Idris Abd Rachman. 2022. "Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica Campestris*) Di Inceptisol." *Agro Bali : Agricultural Journal* 5(1):92-101. doi: 10.37637/ab.v5i1.875.
- Hutapea, L. A., & Simbolon, R. (2021). Pemanfaatan limbah dapur sebagai pupuk organik cair terhadap produktivitas sayuran hidroponik. *Jurnal Pertanian Tropis*, 11(2), 44-52.
- Intan Kurnianingrum, Amallia Rosya2. 2024. "Optimalisasi Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Alami Untuk Perlakuan Benih Tomat (*Solanum Esculentum*) Dengan Variasi Konsentrasi Guna Peningkatan Viabilitas Benih." 9:1-23.
- Jannah. 2024. "Pengaruh Pemberian Air Kelapa (*Cocos Nucifera L.*) Dan Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Daun (*Allium Fistulosum L.*)." *Journal of Biological Sciences and Applied Biology* IV(1):51-72.
- Lingga, P., & Marsono. (2007). *Petunjuk penggunaan pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mekaniwati, N., Fajrin, A., & Sulastrri, R. (2023). Efektivitas pupuk organik cair dari limbah rumah tangga terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy hidroponik. *Jurnal Pertanian Terapan*, 15(1), 21-28.
- Najamuddin, et al. 2024. "Aplikasi Tepung Cangkang Telur Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Jagung Manis Di Tanah Masam." 1(2):41-50.
- Nasution, R. D., & Hutapea, E. F. (2020). Pengaruh pupuk organik cair limbah sayur terhadap pertumbuhan tanaman kangkung. *Jurnal Agrotek*, 8(1), 50-57.
- Nurhayati, R., & Zakaria, M. (2017). Pemanfaatan pupuk organik cair dari limbah dapur rumah tangga untuk tanaman sawi. *Jurnal Agrosains*, 7(2), 70-76.
- Nurifah, Gemah, and Resti Fajarfika. 2020. "Pengaruh Media Tanam Pada Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kailan (*Brassica Oleracea L.*)." *Jagros : Jurnal Agroteknologi Dan Sains (Journal of Agrotechnology Science)* 4(2):281. doi: 10.52434/jagros.v4i2.925.
- Paramita, Warda Nadya, Yuliani Jurusan Biologi, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan, Alam Universitas, and Negeri Surabaya. 2022. "Efektivitas Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Silika Sebagai Media Tanam Hidroponik Pakcoy Licquid Organic Fertilizer Effectiveness with Addition of Silica as a Planting Media for Pakcoy Hydroponics." *LenteraBio* 11(1):36-43.
- Purnama, E. D., & Wulandari, D. (2018). Efektivitas pupuk organik cair dari limbah dapur terhadap pertumbuhan tanaman selada hidroponik. *Jurnal Agroteknologi*, 8(2), 112-119.
- Putri, W., & Dewi, A. P. (2020). Pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah dapur terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat dalam pot. *Jurnal Agroteknologi*, 10(2), 45-51.
- Putri, Julyasih. 2019. "Variasi Dosis Tepung Cangkang Telur Ayam Meningkatkan Jumlah Daun Dan Berat Kering Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans*" *Jurnal Pendidikan ...* 6(3).
- Rahman, A., & Puspitasari, I. (2020). Pengaruh pupuk organik cair berbahan limbah dapur terhadap pertumbuhan bayam. *Jurnal Agroekoteknologi*, 8(2), 89-95.
- Ridwan, F., Saputra, D., & Mulyadi. (2023). Pemanfaatan pupuk organik cair berbahan limbah dapur untuk tanaman kangkung hidroponik. *Jurnal Agrosains*, 18(1), 12-20.
- Saparinto, P. (2013). *Hidroponik: Panduan praktis budidaya tanaman tanpa tanah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sari, I. M., & Nasution, A. (2017). Pemanfaatan limbah organik cair sebagai pupuk organik cair untuk tanaman kangkung. *Jurnal Agroekoteknologi*, 5(1), 60-67.
- Tarjiyo, and Elfis. 2023. "Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*) Terhadap Pupuk Kotoran Burung Puyuh Dan Pupuk Organik Cair (POC) Bonggol Pisang." *Jurnal Agroteknologi Agribisnis Dan Akuakultur* 3(2):115-30.
- Yuliana, T., Sari, M. D., & Kurniawan, R. (2019). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair kulit bawang merah terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau hidroponik. *Jurnal Agrotek*, 7(1), 35-42.
- Zulkarnain, M., & Lestari, N. (2021). Pemberian pupuk organik cair kulit bawang merah terhadap pertumbuhan selada. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(1), 22-29.