

Budidaya Selada secara Hidroponik di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jalan Mentok, Kepulauan Bangka Belitung

*Hydroponic Lettuce Cultivation at the Agricultural Technology Assessment Center Jalan
Mentok, Bangka Belitung Islands*

Firdaus Sulaiman^{*1)}, Alfredo Grace Anggito Aritonang²⁾, Dhia Fauzia Habibah²⁾,
Grace Enita Yemima Sitompul²⁾, Selfy Trijayanti²⁾, Yuniarti Yuniarti²⁾,
Victoria Junyta Rizky Sitorus²⁾

¹⁾Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya, 30662
Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

²⁾Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya
30662 Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi: dr.firdaussulaiman@gmail.com

Sitasi: Sulaiman, F., Aritonang, A. G. A., Habibah, D.F., Sitompul, G. E. Y., Trijayanti., S., Yuniarti, Y., Sitorus, V.J.R. (2023). Hydroponic lettuce cultivation at the agricultural technology assessment Center Jalan Mentok, Bangka Belitung Islands. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-11 Tahun 2023, Palembang 21 Oktober 2023.* (pp. 230–236). Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

Lettuce is an agricultural product that is generally consumed in fresh form to produce good hygiene. For the benefit of human beings, which is a top priority, as the population of Indonesia increases, market demand in the food sector will also increase. The aimed of this research is to give the students work experience and knowledge in the field of hydroponics. The methods used in this study were observational and participatory. Results of this study were obtained when the 2nd DAP (Day After Plantation) carried out a nutritional solution check. Since the salad is already quite large and the nutrients are reduced, first nutritional addition was made to 425 ppm with Ph 6.1. Second nutritional component was added at 14 DAP to 570 ppm at pH 6.4. Third nutritional addition at 24 DAP was 745 ppm at pH 6.7. Fourth nutritional addition at 31 HST until the harvest was 800 ppm at pH 6.8. The nutrient solution is an important factor in this study because it is a determinant of the success of hydroponic cultivation. A nutrient requirement that is effectively met for the celery can make its growth more optimal. Generally speaking, hydroponics requires essential nutrients consisting of macro and micronutrients. The advice that can be given is need to increase the sustainability of hydroponic crop cultivation activities in the greenhouse as well as improve development on the basis of IoT (the Internet of Things) for automatic nutrition systems so that the quality of the plants produced is even better.

Keywords: food sector, nutrients, *Lactuta sativa*

ABSTRAK

Selada merupakan produk Pertanian yang pada umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar sehingga menghasilkan ke higienisan Selada yang bagus untuk kepentingan manusia yang dalam hal tersebut merupakan prioritas utama, seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia, permintaan pasar pada sektor pangan juga akan semakin meningkat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan pengalaman kerja dan ilmu di bidang hidroponik kepada mahasiswa. Metode dalam pengambilan data dilakukan

menggunakan dua cara yaitu observatif dan partisipatif. Hasil dari penelitian ini saat selada berusia 2 HST (Hari Setelah Tanam) dilakukan pengecekan larutan nutrisi, dikarenakan selada sudah lumayan besar dan nutrisi berkurang maka dilakukan penambahan nutrisi pertama menjadi 425 ppm dengan Ph 6,1. Penambahan nutrisi kedua saat 14 HST menjadi 570 ppm dengan pH 6,4. Penambahan nutrisi ketiga saat 24 HST menjadi 745 ppm dengan pH 6,7. Penambahan nutrisi keempat saat 31 HST hingga panen menjadi 800 ppm dengan pH 6,8. Kesimpulan dari penelitian ini adalah faktor penting sebagai penentu keberhasilan budidaya hidroponik adalah larutan nutrisi, kebutuhan nutrisi yang terpenuhi secara efisien dapat membuat pertumbuhan selada menjadi lebih optimal. Secara umum, hidroponik memerlukan unsur hara esensial yang terdiri dari makro dan mikro. Untuk itu penting sekali melakukan pengecekan dan penambahan nutrisi selada. Saran yang dapat diberikan adalah perlu adanya keberlanjutan kegiatan budidaya tanaman secara hidroponik di Green House serta meningkatkan perkembangan pada basis IoT (*Internet of Things*) terkait sistem pemberian nutrisi secara otomatis agar kualitas tanaman yang dihasilkan lebih baik lagi.

Kata kunci: nutrisi, sektor pangan, *Lactuca sativa*

PENDAHULUAN

Selada (*Lactuca sativa L.*) adalah jenis sayuran daun yang memiliki siklus pertumbuhan yang singkat dan bisa ditanam baik di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah. Setiap 1000 gram selada mengandung komponen berikut: 1,2 gram protein, 0,2 gram lemak, 2,9 gram karbohidrat, 22,0 gram kalsium (Ca), 25,0 gram fosfor (P), 0,5 gram zat besi (Fe), 162 miligram vitamin A, 0,04 gram vitamin B, dan 8,0 gram vitamin C (Wasonowati & Suryawati, 2013). Salah satu sayuran yang mengalami peningkatan permintaan karena banyak diminati oleh masyarakat adalah selada. Selada merupakan sayuran yang dapat digunakan sebagai pelengkap berbagai hidangan serta bahan tambahan makanan siap saji. Selain itu selada memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin seperti fosfor, kalsium, vitamin A, B, dan C, serta zat besi. Hal inilah yang membuat selada banyak diminati oleh masyarakat mulai dari ibu rumah tangga, pedagang makanan siap saji, warung makan, hotel, maupun usaha kuliner lainnya. (Novinanto & Setiawan, 2020). Dengan meningkatnya minat Masyarakat terhadap konsumsi selada, permintaan pasar dan sektor pertanian juga semakin meningkat (Ariananda *et al.*, 2020).

Namun, hal tersebut tidak sejalan dengan ketidaktersediaan lahan pertanian yang cukup memadai. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibutuhkan suatu solusi yang dapat dilakukan untuk merubah pola pertanian yang awalnya berbasis tanah (konvensional), yaitu dengan cara menerapkan pola pertanian berbasis air (hidroponik). Hidroponik adalah metode budidaya tanaman di mana tanah tidak digunakan sebagai media pertumbuhan. Sebaliknya, dalam hidroponik, air digunakan sebagai medium untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, hidroponik merupakan praktik pertanian yang memungkinkan tumbuhnya tanaman tanpa memerlukan lahan yang luas. Budidaya dengan metode hidroponik memiliki sejumlah keunggulan (Aziz & Susila, 2018). Salah satunya adalah kemampuannya untuk memanfaatkan ruang yang lebih kecil, seperti pekarangan rumah, karena tidak memerlukan lahan yang luas. Selain itu, metode ini juga menghemat air dan waktu karena tidak memerlukan proses pengolahan lahan yang rumit. Budidaya hidroponik bersifat ramah lingkungan karena tidak menggunakan bahan kimia seperti herbisida dan pestisida. Hidroponik dapat dibedakan berdasarkan jenis media tanamnya menjadi dua kategori utama, yaitu kultur air yang menggunakan air sebagai media utama dan kultur agregat yang menggunakan media berbentuk agregat atau padatan (Hartoko *et al.*, 2021).

Perawatan tanaman hidroponik lebih mudah karena lingkungannya lebih bersih, media tanam steril, dan tanaman dilindungi dari hujan serta serangan hama dan penyakit yang relative kecil (Siregar, 2017). Metode hidroponik dapat membantu menghemat dalam aspek kebutuhan pangan, terutama dalam produksi sayuran (Hartoko *et al.*, 2021). Salah satu metode hidroponik yang simpel adalah menggunakan sistem sumbu (*wick*), di mana prinsip kapilaritas pada sumbu digunakan. Keberhasilan produksi selada dalam sistem hidroponik sumbu dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis kain sumbu, media tanam atau substrat, komposisi nutrisi, nilai *electrical conductivity* (EC), pH larutan, dan kondisi mikro lingkungan. (Laksono, 2020). Sistem Hidroponik *Wick* (Sistem Sumbu) merupakan metode yang paling sederhana dan tidak memerlukan peralatan mahal. (Ramadhani *et al.*, 2022). Teknik budidaya hidroponik memiliki sejumlah keunggulan, seperti pemanfaatan lahan yang efisien, penggunaan pupuk dan air yang lebih efisien dan terkontrol. Di sisi lain, kelemahan dari metode ini adalah memerlukan tingkat ketelitian yang tinggi, perhatian yang cermat, dan pemantauan secara berkelanjutan (Qurrohman, 2021). Larutan nutrisi yang digunakan sebagai sumber air dan mineral sangat krusial dalam pertumbuhan dan kualitas tanaman dalam budidaya hidroponik. (Ramadhani *et al.*, 2022). Kualitas selada daun yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh unsur hara. Setiap unsur hara memiliki peran dan fungsi fisiologis yang penting dalam pertumbuhan tanaman, sebagai contoh, nitrogen memiliki peranan yang sangat signifikan dalam proses pertumbuhan tanaman, Rizqi *et al.* (2020). Kandungan nutrisi AB mix terdiri dari stok A dan stok B. Stok A terdiri dari KNO₃, CA(NO₃)₂, FeEDTA sedangkan stok B terdiri dari K₂SO₄, MgSO₄, KH₂PO₄, MnSO₄, CuSO₄, (NH₄)₂SO₄, Na₂HBO₃, ZnSO₄ dan Na₂MO (Romalasari & Sobari, (2019). Tujuan dari sistem pengendalian dalam hidroponik adalah untuk mengelola pertumbuhan tanaman yang sedang ditanam sehingga mencapai kondisi yang paling baik, sehingga menghasilkan hasil yang optimal. Hasil yang diinginkan dapat berupa produksi buah pada tanaman berbuah atau daun pada tanaman sayuran (Safiroh *et al.*, 2022)

BAHAN DAN METODE

Persiapan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) cutter, 2) baki semai, 3) bak, 4) netpot, 5) papan fiber, 6) TDS, 7) pH meter, 8) kain flanel, dan 9) pipa paralon, 10) timbangan, 11) sprayer, 12) pompa air, 13) pipa karet, 14) ember, 15) gelas ukur.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) benih selada, 2) rockwool, 3) air dan 4) larutan AB mix.

Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di BPTP Kep. Bangka Belitung yang berlokasi di Kecamatan Rangkui, Kota Pangkalpinang, Provinsi Kep.Bangka Belitung. Dilaksanakan selama 40 Hari mulai tanggal 02 Juni 2022 hingga 11 Juli 2022.

Analisis Data

Adapun metode dalam pengambilan data dilakukan menggunakan dua cara yaitu observatif dan partisipatif. Partisipatif yakni dengan turut serta melibatkan diri pada saat melakukan kegiatan budidaya tanaman dengan sistem hidroponik. Sedangkan, Observatif dengan melihat langsung tahapan-tahapan yang dilakukan dalam budidaya tanaman dengan menggunakan sistem hidroponik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sejarah Berdirinya dan Keadaan Umum Balai Pengkajian Teknologi Pertanian

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kepulauan Bangka Belitung yang berada di Kecamatan Rangkui, Kota Pangkalpinang, Provinsi Kep.Bangka Belitung, merupakan Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) dari Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian No.633/KPTS/OT.140/12/2003 pada tanggal 30 Desember 2003. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kepulauan Bangka Belitung merupakan instansi vertikal Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Dalam pelaksanaan tugas dan fungsinya, BPTP Kepulauan Bangka Belitung dibawah koordinasi Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BBP2TP) yang berada di Bogor.

Sarana dan prasarana yang ada di BPTP Kepulauan Bangka Belitung sangat memadai. Sarana dan prasarana yang ada meliputi : Gedung perkantoran, Kebun percobaan seluas 91 ha, KP. Petaling 26 ha, KP. Batu Betumpang 40 ha, KP. Koba 10 ha, KP. Gantung 15 ha, Ternak sapi sebanyak 40 ekor lapangan pengembalaanya 2 ha, UPBS tanaman perkebunan, Rumahkaca, Perpustakaan, Guest house, Gedung serbaguna/aula, Fasilitas internet wifi, Traktor 2 unit, dan Kendaraan roda empat untuk operasi lapangan serta Kendaraan roda dua (Tabel 1).

Tabel 1. Selada berusia 2 HST (Hari Setelah Tanam)

Hari Setelah Tanam	Dosis	pH
2	425 ppm	pH 6,1
14	570 ppm	pH 6,4
24	745 ppm	pH 6,7
31	800 ppm	pH 6,8

Hasil dari penelitian ini saat selada berusia 2 HST (Hari Setelah Tanam) dilakukan pengecekan larutan nutrisi, dikarenakan selada sudah lumayan besar dan nutrisi berkurang maka dilakukan penambahan nutrisi pertama menjadi 425 ppm dengan Ph 6,1. Penambahan nutrisi kedua saat 14 HST menjadi 570 ppm dengan pH 6,4. Penambahan nutrisi ketiga saat 24 HST menjadi 745 ppm dengan pH 6,7. Penambahan nutrisi keempat saat 31 HST hingga panen menjadi 800 ppm dengan pH 6,8.

Penelitian dilaksanakan di BPTP Kep. Bangka Belitung yang berlokasi di Kecamatan Rangkui, Kota Pangkalpinang, Provinsi Kep.Bangka Belitung. Dilaksanakan selama 40 Hari mulai tanggal 02 Juni 2022 hingga 11 Juli 2022. Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan tanaman selada yang ditanam menggunakan metode sumbu (*wick system*) di lingkungan Green House di Kantor BPTP. Metode ini merupakan salah satu bentuk praktik budidaya hidroponik yang sederhana yang digunakan dalam penelitian lapangan di lokasi tersebut. Sistem sumbu (*Wick system*) merupakan salah satu metode populer dalam budidaya hidroponik yang banyak diterapkan petani hidroponik. Dalam metode ini, petani secara manual memonitor dan mengatur tingkat pH dalam air tanaman dengan menggunakan alat pengukur. Jika pH air di sekitar tanaman turun, maka harus menambahkan cairan peningkat pH (pH Up), sedangkan jika pH air terlalu tinggi, maka perlu menggunakan cairan penurun pH (pH Down) untuk mengimbangnya (Safiroh *et al.*, 2022). Langkah awal sebelum menanam kembali benih selada varietas Grand Rapids adalah melakukan pembersihan terhadap pipa paralon instalasi tanaman, bak semai, baki semai, kain flanel yang digunakan sebagai sumbu, dan net pot dari sisa kotoran dan akar tanaman yang sebelumnya telah tumbuh di sana. Setelah itu, proses selanjutnya adalah melakukan penanaman benih selada varietas Grand Rapids.

Budidaya sayuran daun dengan metode hidroponik umumnya melibatkan penggunaan larutan nutrisi yang disebut sebagai larutan hidroponik standar (AB mix). AB mix ini terdiri dari dua komponen utama, yaitu stok A yang mengandung nutrisi makro dan stok B yang mengandung nutrisi mikro. Pupuk majemuk AB mix ini memiliki komposisi nutrisi sebagai berikut: N : 18,1%, Ca : 14,2%, K : 25,3%, Mg : 5,3%, S : 13,6%, P : 5,1%, Fe : 0,10%, Mn : 0,05%, Cu : 0,05%, B : 0,03%, Zn : 0,07%, dan Mo : 0,001% . Pengujian berbagai perbandingan nutrisi AB MIX pada sistem sumbu (*wick system*) memberikan dampak yang signifikan pada tinggi tanaman, lebar daun, serta berat basah tanaman selada. Meskipun demikian, tidak terdapat perbedaan yang bermakna dalam hal jumlah daun tanaman (Sutriadi *et al.*, 2020). Kunci utama untuk mencapai keberhasilan dalam budidaya hidroponik adalah mengelola larutan nutrisi dengan baik. Menyediakan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman secara efisien adalah faktor krusial untuk memastikan pertumbuhan tanaman yang optimal. Secara umum, dalam budidaya hidroponik, diperlukan larutan nutrisi yang mengandung unsur hara lengkap, termasuk unsur hara makro dan mikro yang esensial. Oleh karena itu, penting untuk secara teratur memeriksa dan mengatur nutrisi tanaman sesuai kebutuhan.

Pengendalian hama dilakukan secara mekanik. Dalam Penelitian ini sistem pengendalian hama menggunakan Pestisida alami (termasuk pestisida dari tumbuhan dan mikroba) adalah bagian penting dari pendekatan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) yang berfokus pada praktik pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Schumann dan D'Arcy (2012 dalam Sumartini 2016), pestisida hayati (biopestisida) adalah senyawa organik dan mikroba antagonis yang menghambat atau membunuh hama dan penyakit tanaman. Biopestisida memiliki senyawa organik yang mudah terdegradasi di alam (Andina *et al.*, 2020). Gejala serangan yang muncul selama penelitian yaitu timbul bolong serta robekan pada daun tanaman Selada hal ini disebabkan oleh munculnya serangan belalang. Belalang merupakan serangga yang kerap dianggap sebagai hama karena merusak pertumbuhan tanaman dengan memakan daunnya. Biasanya, belalang bersembunyi di tanaman selada yang sudah tumbuh besar dan mengkonsumsi daunnya, menyebabkan daun menjadi berlubang dan tidak dapat digunakan. Untuk mengendalikan hama belalang ini, langkah yang diambil adalah menangkap belalang yang ada di tanaman, kemudian membunuhnya dan membuangnya agar tidak lagi merusak tanaman (Alfian Rusdy, 2019). Pengganggu Tanaman (OPT) berupa hama dan penyakit. Salah satu hama yang sering menyerang selada adalah ulat grayak (*Spodoptera litura F.*). Ulat grayak memakan daun tanaman hingga daun berlobang-lobang kemudian robek-robek atau terpotong-potong. Ulat grayak (*Spodoptera litura F.*) termasuk dalam ordo lepidoptera, merupakan hama yang menyebabkan kerusakan yang serius pada tanaman budidaya di daerah tropis dan sub tropis. Untuk mengendalikan hama tersebut, petani umumnya menggunakan insektisida kimia yang intensif (dengan frekuensi dan dosis tinggi). Hal ini mengakibatkan timbulnya dampak negatif seperti gejala resistensi, resurgensi hama, terbunuhnya musuh alami, meningkatnya residu pada hasil, mencemari lingkungan dan gangguan kesehatan bagi pengguna (Ariananda *et al.*, 2020). Pengendalian hama serangga ini dapat dilakukan dengan secara fisik dan secara mekanik. Secara fisik, pengendalian hama dapat dilakukan dengan cara pemasangan insect net dan yellow bottle trap untuk mengantisipasi dan mencegah serangga masuk di lahan hidroponik. Sedangkan secara mekanik dapat dilakukan dengan pengambilan hama secara langsung menggunakan tangan (*hand picking*) atau pinset (Rizqi Aulia Nurlaili *et al.*, 2020).

Pengaturan pH juga penting berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman namun tetap harus memperhatikan fluktuasi pH agar tidak ekstrim fluktuasinya karena tanaman kurang toleran terhadap fluktuasi pH. Rekomendasi pH untuk budidaya hidroponik antara 5,8 - 6,5

(Qurrohman, 2021). Tanaman selada dalam setiap perlakuan mengalami periode terapan di atas larutan nutrisi selama 26-28 hari. Usia fisiologis pada perlakuan bibit yang berumur 2 minggu adalah sekitar 40-42 hari setelah tanam (HST), perlakuan yang berumur 3 minggu adalah sekitar 47-49 HST, dan perlakuan yang berumur 4 minggu adalah sekitar 54-56 HST (Aziz & Susila, 2018). Perlakuan penambahan CaCl₂ pada Selada varietas Lollo Rossa (S2) memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada parameter berat segar dan laju pertumbuhan tanaman, memberikan pengaruh nyata terhadap parameter volume daun, serta memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun (Kamalia *et al.*, 2017). Pemanenan dilakukan pada umur 30 hari setelah tanam (HST) pada saat mencapai pertumbuhan maksimal. Panen dilakukan dengan mencabut tanaman dari media hidroponik (rockwool) dan melepaskannya dari netpot (Wicaksana & Rachman, 2018). Panen selada keriting dilakukan secara manual pada usia tanaman sekitar 35 hari setelah tanam (HST). Kriteria untuk panen selada keriting adalah hal yang sangat subjektif, dan panen dilakukan sebelum tanaman mekar. Setelah dipanen, tanaman selada diukur bobot basah. Proses pemanenan harus dilakukan dengan cepat karena selada adalah tanaman yang daunnya yang digunakan, sehingga perlu menjaga kualitas daunnya tetap terjaga (Setyaputri, 2021).

KESIMPULAN

Tanaman yang ditanam yaitu tanaman selada varietas Grand Rapids yang dipanen saat tanaman berusia 40 HST. Hasil tanaman yang di panen sangat maksimal, tanaman selada tumbuh dengan baik, hasil tanaman yang di peroleh saat panen daunnya berwarna hijau dan nampak segar tidak layu. Hal yang harus diperhatikan pada budidaya hidroponik baik sistem sumbu ini adalah kapilaritas dari sumbu/ kain flanel, aliran air, PPM nutrisi, range pH, dan serangan hama serta penyakit. Selama kegiatan budidaya, dilakukan di lakukan 3 kali peningkatan konsentrasi nutrisi AB Mix yakni 2 HST, 14 HST dan 24 HST. Hal ini di lakukan bertujuan agar kebutuhan hara tanaman terpenuhi. Adapun saran yang dapat diberikan kepada BPTP yaitu perlu adanya keberlanjutan kegiatan budidaya tanaman secara hidroponik di Green House walaupun kegiatan Praktik Lapangan sudah selesai dilaksanakan, pemeliharaan tanaman- tanaman meliputi proses penyemaian, pengendalian hama penyakit dan pengecekan nutrisi tanaman harus dilakukan secara intens berkala agar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan hasil produksi maksimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan penelitian ini terutama kepada orang tua, dosen pembimbing, asisten dosen dan teman-teman yang juga turut serta membantu dalam proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, R. (2019). Efektivitas ekstrak nimba dalam pengendalian ulat grayak (*Spodoptera Litura F.*) pada Tanaman Selada. *Jurnal Floratek*, 4, 41–54.
- Andina, S., Cintya, B., Oasis, D., & Indiar, F. (2020). Pengendalian Proses produksi tanaman selada di WRP hidroponik lubuk buaya Kota Padang. *Journal of Agribusiness*, 6(1), 11–13.
- Ariananda, B., Nopsagiarti, T., & Mashadi. (2020). Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi larutan nutrisi AB MIX terhadap pertumbuhan dan produksi selada (*Lactuca*

- sativa L.) Hidroponik Sistem Floating*, 9(2), 185–195.
- Aziz, S. A., & Susila, A. D. (2018). Pengaruh umur bibit dalam konsentrasi hara terhadap pertumbuhan dan produksi selada (*Lactuca sativa L.*). *January*.
- Hartoko, G., Ramadhanty, V., Dewi, R., Suratmi, S., Situmorang, L., & Lubis, M. A. (2021). Pemanfaatan lahan dalam pengelolaan tanaman hidroponik untuk meningkatkan UMKM di Desa Cideheng Tengah. *Indonesian Collaboration Journal of Community Service*, 1(3), 140–145.
- Kamalia, S., Dewanti, P., & Soedradjad, R. (2017). Teknologi hidroponik sistem sumbu pada produksi selada lollo rossa (*Lactuca sativa L.*) dengan penambahan cacl₂ sebagai nutrisi hidroponik. *Jurnal Agroteknologi*, 11(1), 96.
- Laksono, R. A. (2020). Uji Efektivitas Jenis Media Tanam dan Jenis Sumbu Sistem Wick Hidroponik Terhadap Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Varietas Nauli F1. *Кристаллография*, 65(2), 229–233.
- Novinanto, A., & Setiawan, A. W. (2020). Pengaruh variasi sumber cahaya led terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa var. Crispa L*) dengan sistem budidaya hidroponik rakit apung. *Agric*, 31(2), 191–204.
- Qurrohman, B. F. T. (2021). Bertanam Selada Hidroponik Konsep dan Aplikasi. In *Pusat Penelitian dan Penerbitan UIN SGD Bandung*.
- Ramadhani, N., Lasmini, s. a., & ramli. (2022). Pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) secara hidroponik pada berbagai jenis dan panjang sumbu *J. Agrotekbis*, 10(1), 421–428.
- Rizqi Aulia Nurlaili, Permatasari, S. C., Ningtyas, L. E., & Reni Ambarwati. (2020). Identifikasi serangga hama selada hidroponik sebagai langkah awal penyediaan sayur sehat. *Biotropic : The Journal of Tropical Biology*, 4(2), 89–97.
- Romalasari, A., & Sobari, E. (2019). Produksi Selada (*Lactuca sativa L.*) Menggunakan Sistem Hidroponik Dengan Perbedaan Sumber Nutrisi. *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences*, 3(1), 36–41.
- Safiroh W.P, P. N., Nama, G. F., & Komarudin, M. (2022). Sistem pengendalian kadar PH dan penyiraman tanaman hidroponik model Wick System. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 10(1).
- Setyaputri, E. N. A. (2021). Pengaruh penggunaan berbagai nutrisi pada pertumbuhan selada keriting (*Lactuca sativa L.*) Hidroponik Sistem Wick. *Jurnal Agroekoteknologi Dan Agribisnis*, 4(2), 20–28.
- Siregar, M. (2017). Respon pemberian nutrisi AB mix pada sistem tanam hidroponik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea*). *Journal of Animal Science and Agronomy Panca Budi*, 2(2), h. 18-24.
- Sutriadi, M. T., Harsanti, E. S., Wahyuni, S., & Wihardjaka, A. (2020). Pestisida nabati: prospek pengendali hama ramah lingkungan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(2), 89-101.
- Wasonowati C., dan Suryawati S, R. A. (2013). Respon dua varietas tanaman selada (*Lactuca sativa L.*) terhadap macam nutrisi pada sistem hidroponik. *Jurnal AGROVIGOR*, 6(1), 50–56.
- Wicaksana, A., & Rachman, T. (2018). Pengaruh penggunaan berbagai nutrisi pada pertumbuhan selada keriting (*Lactuca sativa L.*) Hidroponik Sistem Wick. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3(1), 10–27.