

# Penerapan Sistem Hidroponik Budidaya Tanaman Tanpa Tanah untuk Pertanian Masa Depan

<sup>1)</sup>Isyka Manurung, <sup>2)</sup>Fadhira Vitasha Putri, <sup>3)</sup>Mutiara Afrila, <sup>4)</sup>M. Abil Al Hafizd, <sup>5)</sup>Ramad Haditya, <sup>6)</sup>Jufrika Gusni, <sup>7)</sup>Miswarti

<sup>1)</sup>Jurusan Administrasi Negara, UNP


<sup>2)</sup>Jurusan Statistik, UNP

<sup>3)</sup>Jurusan Manajemen, UNP

<sup>4,5)</sup>Jurusan Pendidikan Kepelatihan Olahraga, UNP

<sup>6,7)</sup>Prodi Pendidikan Ners Fakultas Psikologi & Kesehatan, UNP

Email Corresponding: [jufrikagusni22@gmail.com](mailto:jufrikagusni22@gmail.com)

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
<b>Kata Kunci:</b> KKN, Hidroponik, Inovatif, Hydro, Ponos.	Artikel ini membahas tentang pengenalan sistem hidroponik sebagai metode budidaya tanaman tanpa tanah yang menjanjikan untuk masa depan pertanian di Jorong Taratak Dama, Kabupaten Solok. Hidroponik merupakan teknik bertanam yang mengandalkan media air yang kaya nutrisi sebagai pengganti tanah sebagai tempat tumbuh tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis tentang manfaat pengenalan sistem hidroponik untuk budidaya tanpa tanah kepada masyarakat. Metode yang dilakukan adalah dengan kualitatif deskriptif dengan teknik wawancara. Melalui wawancara dengan para petani lokal dan observasi lapangan, penulis menggambarkan peluang dan manfaat yang ditawarkan oleh sistem hidroponik dalam meningkatkan efisiensi penggunaan lahan, penghematan air, dan produksi tanaman yang lebih optimal. Hidroponik, berakar dari kata Yunani hydro (air) dan ponos (daya), merujuk pada metode budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah. Tanaman hidroponik tumbuh dengan memanfaatkan air dan nutrisi, bukan media tanah, seperti bata merah, rockwool, atau kerikil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem hidroponik memungkinkan pemeliharaan tanaman lebih produktif dalam ruang terbatas, dengan bahan makanan diberikan melalui siraman atau tetesan nutrisi. Penggunaan botolplastik bekas dimodifikasi untuk menjadi media tanam, dengan net pot yang mendukungperkembangan akar tanaman. Konsep ekonomis dan teknis media hidroponik cukup mudah dilakukan, melibatkan pembuatan bak media dengan rak bambu, penanaman bibit, dan pemberian pupuk cair sebagai nutrisi.
<b>Keywords:</b> Community Service Program, Hydroponics, Innovative, Hydro, Ponos	<b>ABSTRACT</b>  This article discusses the introduction of hydroponic systems as a promising method ofcultivating crops without soil for the future of agriculture in Jorong Taratak Dama, Solok Regency. Hydroponics is a farming technique that relies on nutrient-rich water media as a substitute for soil as a place to grow plants. Through interviews with local farmers and field observations, the authors describe the opportunities and benefits offered by hydroponic systems in improving land use efficiency, water savings, and more optimal crop production. Hydroponics, rooted in the Greek words hydro (water) and ponos (power), refers to a method of cultivating plants without using soil. Hydroponic plants grow by utilizing water and nutrients, not soil media, such as red brick, rockwool, or gravel. Hydroponic systems allow for more productive plant maintenance in confined spaces, with foodstuffs delivered through nutrient flushes or droplets. The use of used plastic bottles is modified to become a growing medium, with net pots that support the development of plant roots. The economic and technical concept of hydroponic media is quite easy to do, involving making media tubs with bamboo racks, planting seedlings, and applying liquid fertilizer as nutrients.
	This is an open access article under the <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">CC-BY-SA</a> license.
	

## I. PENDAHULUAN

Taratak Dama merupakan sebuah jorong yang berada di Nagari Talang Babungo, Kecamatan Hiliran Gumanti Kabupaten Solok. Jorong Taratak Dama berada di tempat yang strategis di atas bukit. (Ihsani et al., 2023) Menurut info yang didapatkan dari jorong Taratak Dama bahwa masyarakat yang tinggal di Taratak Dama sekitar 80 KK atau lebih. Jorong Taratak Dama terbagi dari 3 bagian yaitu Taratak Dama, Batu Banyak, serta Pinti Kayu. Taratak Dama daerah dengan pemandangan yang indah, sejuk dan sangat asri. Berada di tempat yang strategis menjadikan jorong Taratak Dama susah untuk di akses, tetapi dibalik itu dari segi kondisi alam di daerah Taratak Dama sangatlah baik dan subur yang menjadi salah satu sumber penghasilan utama masyarakat Taratak Dama.

Kabupaten Solok adalah sebuah kabupaten yang terletak di Provinsi Sumatera Barat, Indonesia. Kabupaten Solok berada di bagian barat Pulau Sumatera. Ibu kota kabupaten ini adalah Kota Solok. Kabupaten Solok memiliki beragam potensi alam, budaya, dan pariwisata yang menarik, termasuk pegunungan, danau, serta berbagai destinasi wisata lainnya. Kabupaten Solok secara geografis terletak di Provinsi Sumatera Barat, Indonesia, di bagian barat Pulau Sumatera. (Badri, 2015) Kabupaten Solok memiliki batas-batas wilayah sebagai berikut: Sebelah utara: Kabupaten Tanah Datar, Sebelah timur: Kabupaten Tanah Datar, Sebelah selatan: Kabupaten Sijunjung, Sebelah barat: Kabupaten Pesisir Selatan (SUSANTI, 2021)

Kabupaten Solok memiliki topografi yang bervariasi, termasuk dataran rendah, perbukitan, dan pegunungan. Wilayah ini memiliki potensi alam yang indah, seperti perbukitan dan pegunungan yang memperkaya keanekaragaman geografis Sumatera Barat. Pada tahun 2010, sekitar 38.88% wilayah Kabupaten Solok masih berstatus sebagai hutan negara. Data ini menunjukkan bahwa sebagian besar lahan di kabupaten tersebut masih berada di bawah kendali pemerintah dan dijaga sebagai hutan negara. Hal ini dapat mencerminkan komitmen untuk menjaga lingkungan dan keanekaragaman hayati, serta melindungi hutan-hutan yang ada di wilayah tersebut. Pemeliharaan hutan negara sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan keberlanjutan lingkungan.

Dapat dilihat mayoritas pekerjaan masyarakat daerah Jorong Taratak Dama ialah Bertani dan berkebun. Tidak pandang usia dari yang muda hingga yang lansia rata-rata banyak menghabiskan waktu untuk bertani/berkebun. Lahan yang berada di daerah Kabupaten Solok, terutama Jorong Taratak Dama sering digunakan untuk menanam berbagai tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis manfaat pengenalan Sistem Hidroponik Budidaya Tanaman Tanpa Tanah untuk Pertanian kepada masyarakat Jorong Taratak Dama Sumatera Barat.

## II. MASALAH

Permasalahan yang ditemukan oleh peneliti melalui peninjauan awal kelapangan adalah karakteristik lahan di Solok ini rata-rata berupa lahan miring dan berlereng. Tanahnya subur dan air cukup tersedia. Intensitas panas matahari juga cukup. Inilah di antaranya yang membuat kawasan ini cocok untuk pertumbuhan bawang merah. Saat ini, Solok telah memiliki varietas yang telah terdaftar di Kementerian Pertanian bernama Solok Sumbar Sakato atau disingkat menjadi 'SS Sakato'. Varietas ini terbukti adaptif dan memiliki produktivitas yang relatif tinggi. Sekitar 1.000 hektare bawang merah rutin dipanen setiap bulan. Diperkirakan hampir setiap tahun, Ditjen Hortikultura mengalokasikan bantuan untuk mendukung pengembangan hortikultura di Kabupaten Solok.

Dengan begitu pula, diperlukan upaya kolaboratif dan inovatif dari berbagai pihak. Dalam konteks ini, sebuah tim mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (KKN) dari Universitas Negeri Padang (UNP) memilih Jorong Taratak Dama sebagai lokasi untuk pelaksanaan program KKN mereka. Dengan melakukan pengenalan Sistem Hidroponik: Budidaya Tanaman Tanpa Tanah untuk Pertanian Masa Depan di Jorong Taratak Dama, Kabupaten Solok.



Gambar 1. Kegiatan membersihkan lahan di Jorong Taratak Dama



Gambar 2. Kondisi tanah yang keras dan berbukit di Jorong Taratak Dama

### III. METODE

Jenis penelitian dalam artikel ini adalah kualitatif. Metode penelitian kualitatif merupakan metode penelitian yang lebih menekankan analisa atau deskriptif. (Fadli, 2021) Dalam sebuah proses penelitian kualitatif hal hal yang bersifat perspektif subjek lebih ditonjolkan dan landasan teori dimanfaatkan oleh peneliti sebagai pemandu, agar proses penelitian sesuai dengan fakta yang ditemui di lapangan ketika melakukan penelitian. Metode penelitian kualitatif bertujuan untuk menjelaskan suatu fenomena dengan mendalam dan dilakukandengan mengumpulkan data sedalam-dalamnya. Penelitian ini dilakukan secara bertahap dimana para mahasiswa langsung datang ke Jorong Taratak Dama. Pada tahapan awal dilakukan survey lapangan ke beberapa penduduk sekitar dan melihat kondisi tanah di Jorong Taratak Dama. Kemudian para peneliti mulai mengkaji pendekatan paling tepat untuk membantu masyarakat sekitar dalam mengoptimalkan hasil tanam mereka. Peneliti melakukan pembelajaran dan analisis tentang penerapan sistem hidroponik tanpa tanah. Berdasarkan hasil kajian sementara diketahui bahwa metode ini sangat sesuai untuk mengenalkan sistem hidroponik tanpa tanah. Para peneliti juga mengumpulkan beberapa orang yang mempunyai usaha tanaman bawang merah untuk diberikan penyuluhan tentang manfaat sistem hidroponik tersebut. Selain itu masyarakat yang terlibat didalam kegiatan penelitian ini diinformasikan tentang hasil yang ingin dicapai dari penerapan sistem hidroponik ini.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu inisiatif utama dari program KKN ini adalah memperkenalkan ilmu bertani yang lebih inovatif dan mempratikkannya secara langsung untuk jorong Taratak Dama. Dengan kolaborasi antara para mahasiswa KKN, masyarakat setempat, dan pihak-pihak terkaitseperti kader pertanian setempat. Para pelaksana KKN juga telah melakukan diskusi terkait proker budidaya tanaman hidroponik ini Tujuan penelitian ini adalah agar

dapat membantu warga agar lebih mudah dan praktis menanam sayur-sayuran yang organik, lebih sehat tanpa adanya zat pestisida.

Secara etimologis, Hidroponik diambil dari bahasa Yunani yaitu *hydro* yang artinya air dan *ponos* yang artinya daya. Hidroponik juga dikenal dengan sebutan *soiless culture* yang artinya budidaya tanaman tanpa tanah. (Kusmargiani, 2021) Jadi tanaman hidroponik adalah tanaman yang ditanam dengan pemanfaatan air dan tanpa penggunaan tanah sebagai media tanam. Pengertian tanaman hidroponik secara umum adalah tanaman yang ditanam dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan media tanah, melainkan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman untuk bisa tumbuh (Karim, Zasriati, & Iskamto, 2023) Mutu produk seperti bentuk, ukuran, rasa, warna, kebersihan dapat dijamin karena kebutuhan nutrient tanaman dipasok secara terkendali di dalam alam. Tidak tergantung musim/waktu tanam dan panen, sehingga dapat diatur sesuai dengan kebutuhan pasar. Jadi tanaman hidroponik tidak ditanam di media tanah melainkan media lain seperti bata merah, rockwool, kerikil, arang sekam dan sebagainya. Yang paling penting dalam menggunakan media tanam tersebut harus bersih dari hama sehingga tidak menumbuhkan jamur atau penyakit lainnya.

Sistem hidroponik adalah metode bercocok tanam tanpa menggunakan tanah, di mana tanaman tumbuh dalam larutan nutrisi yang mengandung semua unsur-unsur esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan (Laili, Syah, & Rahayu, 2023) Sistem hidroponik memiliki beberapa tujuan utama, antara lain:

1. Meningkatkan Efisiensi Nutrisi: Dalam sistem hidroponik, nutrisi diberikan langsung ke akar tanaman, sehingga tanaman dapat mengambil nutrisi dengan lebih efisien dibandingkan dengan pertumbuhan dalam tanah yang dapat menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih cepat dan lebih produktif.
2. Penghematan Air: Sistem hidroponik menghasilkan penggunaan air yang lebih efisien dibandingkan dengan pertanian konvensional karena air dapat daur ulang dalam sistem tertutup yang menjadi semakin penting dalam situasi di mana sumber air terbatas.
3. Pengendalian Lingkungan: Dalam hidroponik, kondisi lingkungan seperti kelembaban, suhu, dan cahaya dapat dengan mudah dikendalikan. Hal ini memungkinkan pertumbuhan tanaman yang optimal sepanjang tahun, terlepas dari cuaca luar (Aini & Azizah, 2018)
4. Pengendalian Hama dan Penyakit: Tanaman dalam sistem hidroponik cenderung lebih sedikit terpengaruh oleh hama dan penyakit tanaman karena mereka tidak tumbuh dalam tanah yang mungkin mengandung pathogen yang dapat mengurangi atau menghilangkan kebutuhan akan pestisida.
5. Pertanian Kota: Penelitian dan Pengembangan Tanaman: Hidroponik digunakan dalam penelitian dan pengembangan tanaman untuk memahami lebih baik bagaimana tanaman tumbuh dan merespons berbagai faktor lingkungan. (Salama, 2023)
6. Produksi Tanaman yang Konsisten: Sistem hidroponik memungkinkan produksi tanaman yang konsisten dan dapat diandalkan karena lingkungan yang dikendalikan dengan baik (Syaifullah, 2016)
7. Pertumbuhan Tanaman di Daerah Tanah yang Tak Layak: Hidroponik dapat digunakan untuk menanam tanaman di daerah yang memiliki tanah tidak subur atau kondisi tanah yang tidak mendukung pertanian konvensional (Silviyanti & Sari, 2018)

Sistem hidroponik telah menjadi solusi yang semakin populer dalam pertanian modern untuk mencapai berbagai tujuan ini, terutama dalam situasi di mana sumber daya alam terbatas atau ketika kualitas tanah tidak mendukung pertumbuhan tanaman yang sehat (Herwibowo & Budiana, 2014)

Sistem dari tanaman hidroponik ini adalah sebagai berikut:

- (1) Memberikan bahan makanan dalam larutan mineral atau nutrisi yang diperlukan tanaman dengan cara siram atau diteteskan.
- (2) Melalui teknik ini dapat dipelihara lebih banyak tanaman dalam satuan ruang yang lebih sempit. Bahkan, tanpa media tanah dapat dipelihara sejumlah tanaman lebih produktif.
- (3) Sistem dari tanaman hidroponik ini harus bebas pestisida sehingga tidak ada serangan hama dan penyakit.
- (4) Memodifikasi hidroponik dengan bahan bekas yaitu botol plastik ukuran 1500ml.

## **Pembuatan Media Hidroponik**

Pembuatan media bertanam sayuran dengan konsep hidroponik tidak terlalu sulit, begitu pula dengan bahan– bahan yang digunakan cukup mudah untuk didapatkan. Dari sisi ekonomi cukup murah, secara teknis pembuatan media tanam hidroponik cukup mudah.

- (1) Hal pertama kali dilakukan sebelum membuat bak–bak yang akan dijadikannya sebagai media tanam sayuran, maka terlebih dahulu dilakukan pembersihan lahan untuk lokasi penempatan bak. Media hidroponik ini dapat juga menggunakan botol bekas.
- (2) jika menggunakan botol bekas , botol tersebut harus di lubangi untuk meletakkan net pot, dengan ukuran sesuai net pot dan tidak teralalu besar.
- (3) untuk netpot bisa dijadikan gelas plastik bekas dengan cara diberi lubang di sekeliling netpot agar akar dari tanaman bisa berkembang.
- (4) selanjutnya membuat rak untuk meletakkan media tanam, agar tidak mudah rusak, bahan yang digunakan yaitu bambu, dengan bentuk atau design menyerupai jenjang ,untuk ukuran rak yang digunakan yaitu dengan tinggi 110cm dan lebar 80cm.
- (5) setelah mempersiapkan media tanam, yang dibutuhkan selanjutnya yaitu bibit serta media semai yang bisa di dapat dari toko pertanian, termasuk pupuk cair atau AB mix yang digunakan sebagai nutrisi bagi tanaman hidroponik.



Gambar 1. Proses pembuatan rak dan Bentuk media tanam

### Tata cara penanaman hidroponik

- (1) Langkah pertama dalam penanaman hidroponik setelah penyemaian bibit yaitumenyiapkan larutan AB mix sebagai pupuk nutrisi tanaman
- (2) Bibit di pindahkan kedalam mediatanam yang telah desediakan sebelumnya
- (3) Media tanam pada system hidroponik hanya berfungsi sebagai pegangan akar dan perantara larutan nutrisi. Untuk mencukupi kebutuhan unsur hara makro dan mikro perlu pemupukan dalam bentuk larutan yang disiramkan ke media tanam. Kebutuhan pupuk pada system hidroponik sama dengan kebutuhan pupuk pada penanaman sistem konvensional.
- (4) Perawatan pada sistem hidroponik pada dasarnya tidak berbeda jauh dengan perawatan pada penanaman system konvensional seperti pemangkasan, pembersihan gulma, penyemprotan pupuk dan daun serta lain – lain.
- (5) Pembibitan. Pilihlah bibit yang berkualitas, supaya mutu buah atau sayur yangdihasilkan cukup optimal.

Pemberdayaan masyarakat desa melalui sistem hidroponik adalah pendekatan yang bertujuan untuk meningkatkan taraf hidup dan keberlanjutan ekonomi masyarakat desa dengan memanfaatkan teknologi pertanian modern (Soedarto & Ainayah, 2022) Beberapa manfaat dan cara pemberdayaan masyarakat desa melalui sistem hidroponik yaitu sistem hidroponik memungkinkan desa untuk memproduksi sayuran segar sepanjang tahun, bahkan di daerah dengan tanah yang kurang subur atau cuaca yang tidak menentu yang dapat meningkatkan ketersediaan pangan lokal dan mengurangi ketergantungan pada pasokan dari luar daerah (Iriany, 2021). Dengan mengadopsi sistem hidroponik, masyarakat desa dapat memproduksi sayuran berkualitas tinggi yang memiliki nilai jual lebih tinggi daripada produk konvensional. Ini dapat memberikan sumber pendapatan tambahan bagi penduduk desa. Pemberdayaan masyarakat melalui hidroponik juga mencakup memberikan pendidikan dan pelatihan kepada penduduk desa. Mereka dapat belajar cara mengelola

sistem hidroponik, merawat tanaman, dan mengelola usaha pertanian dengan efisien. Hidroponik menghemat air dibandingkan dengan pertanian tradisional yang dapat menjadi solusi yang baik di daerah yang mengalami masalah kekurangan air (Tando, 2019) Masyarakat desa dapat diajarkan tentang pengelolaan air yang bijak. Melalui proyek hidroponik, masyarakat desa dapat mengembangkan keterampilan baru dalam pertanian modern, teknologi, manajemen usaha kecil, dan pemasaran produk pertanian.

## V. KESIMPULAN

Sayuran adalah makanan yang kandungannya sangat penting bagi kesehatan tubuh. Perkembangan teknologi di bidang pertanian semakin maju setiap tahunnya, sehingga penduduk setempat dapat memanfaatkan kemajuan teknologi agar memperoleh manfaat dari kegiatan usahanya. Oleh karena itu melalui penelitian ini para pelaksana KKN berupaya keras menyukseskan program hidroponik sebagai bagian dari upaya KKN dalam penguatan masyarakat khususnya dalam bidang pertanian dan pertanahan. Pelaksana KKN berharap program hidroponik ini menjadi salah satu program yang terus dilanjutkan oleh masyarakat Jorong Taratak Dama agar dapat lebih memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Selain itu, kami berharap program ini dapat menjadi pilihan bagi warga yang ingin membuka usaha di tempat tinggalnya. Setelah pelaksanaan kegiatan KKN ini dapat dilihat adanya peningkatan kesadaran masyarakat setempat untuk menggunakan sistem tanam hidroponik. Kesadaran akan pentingnya sistem hidroponik dapat memberikan banyak manfaat dalam konteks pertanian, lingkungan, dan masyarakat. Kesadaran tentang sistem hidroponik dapat meningkatkan pemahaman masyarakat tentang bagaimana teknologi pertanian modern dapat mendukung ketersediaan pangan sepanjang tahun, terutama dalam situasi di mana tanah kurang subur atau cuaca tidak stabil. Sistem hidroponik lebih efisien dalam penggunaan air dan nutrisi, sehingga dapat membantu menghemat sumber daya alam yang berharga. Kesadaran akan penghematan sumber daya ini dapat membantu dalam menjaga lingkungan dan keberlanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., & Azizah, N. (2018). *Teknologi Budidaya Tanaman Sayuran Secara Hidroponik*. Universitas Brawijaya Press.
- Badri, J. (2015). Analisis potensi dan pertumbuhan ekonomi daerah Kabupaten Solok. *Jurnal Ipteks Terapan*, 8(4), 222–234.
- Fadli, M. R. (2021). Memahami desain metode penelitian kualitatif. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 21(1), 33–54.
- Herwibowo, K., & Budiana, N. S. (2014). *Hidroponik sayuran*. Penebar Swadaya Grup.
- Ihsani, Q. Z., Nuvus, Q., Anggarini, V., Lismaryati, L., Novita, Y., Gusni, J., & Miswanti, M. (2023). MENERANGI MASA DEPAN JORONG TARATAK DAMA MELALUI INOVASI PEMASANGAN LAMPU JALAN UNTUK NAGARI (STUDI KASUS OLEH MAHASISWA KKN UNP). *NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 10(9), 4409–4415.
- Iriany, A. (2021). *MONOGRAF Budidaya Sayuran Di Daerah Pesisir Pantai Dengan Teknologi Hidroponik*. UMM Press.
- Karim, K., Zasriati, M., & Iskanto, D. (2023). Pelatihan Pemanfaatan Pengembangan Tanaman Organik Penunjang Ekonomi Keluarga. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Akademisi*, 2(1), 13–20.
- Kusmargiani, I. S. (2021). *Optimalisasi Pekarangan Melalui Pelatihan Hidroponik Pada Kelompok Tani (KWT) "Ijo Royo-Royo" RT 07 RW 01 Tambak Aji Ngaliyan Semarang*. In *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat* (Vol. 3).
- Laili, U. Z., Syah, B., & Rahayu, Y. S. (2023). Pengaruh Berbagai Jenis Media Tanam Organik Dan Dosis Ab Mix Pada Budidaya Hidroponik Sistem Wick Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Keriting (*Brassica juncea* L.) Varietas Samhong King. *JURNAL AGROPLASMA*, 10(2), 416–423.
- Salama, S. H. (2023). BAB V Pengembangan Pertanian Perkotaan. *Pertanian Terpadu*, 77.
- Silviyanti, N. A., & Sari, S. (2018). Pengaruh metode penanaman hidroponik dan konvensional terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah. *Agribios*, 16(2), 49–54.
- Soedarto, T., & Ainayah, R. K. (2022). *Teknologi Pertanian Menjadi Petani Inovatif 5.0: Transisi Menuju Pertanian Modern*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- SUSANTI, N. (2021). PENGARUH INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI DI KABUPATEN TANAH DATAR.
- Syaifulloh, H. (2016). Identifikasi Perumusan Strategi Pada Pengembangan Usaha Budidaya Sayur Hidroponik. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Tando, E. (2019). Pemanfaatan teknologi greenhouse dan hidroponik sebagai solusi menghadapi perubahan iklim dalam budidaya tanaman hortikultura. *Buana Sains*, 19(1), 91–102.