



Redesain sarana berkebun hidroponik untuk skala rumah tangga dengan menggunakan teknik Vertikultur

Eby Maulana,^{1*} Ratna Puspitasari,²

^{1,2} Program Studi Desain Produk, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Surabaya, Indonesia

Abstract

Gardening belongs to the recent activity or trend that can be done by all ages. In addition, these activities can hinder people from all daily problems and also become healthy routines that can be done on the sidelines of routine work. However, the conditions for urban residents, especially Surabaya has made gardening difficult to do because of limited land. Besides, the high population in Surabaya which reaches 2.7 million people has caused the settlements density increasing. This research concerned with the problem of hydroponic gardening facilities for limited land and household scale by utilizing verticulture hydroponic techniques and modern technology, so that people can implement a healthy lifestyle by consuming and producing organic vegetable products without using pesticides. This study employed a mix method by combining the methods of qualitative (research method based on intensive observation and interviews) and quantitative (research method based on the results of a questionnaire that will become supporting data in the study). Furthermore, the case studies were conducted in 2 places, Surabaya and Sidoarjo. The design applied auto-control and clean design concepts and this research obtained 5 design developments. The final design was resulted from a visual questionnaire; the development of design 4 using a modular system so that it is easy to disassemble and the user will be convenient to apply the product. Next, the production process was carried out within the scale 1:1 and closed with conclusions and suggestions.

Key words: design, hydroponics, household scale, limited land, verticulture

Abstrak

Berkebun menjadi kegiatan atau tren masa kini yang dapat dilakukan dari semua kalangan usia. Selain kegiatan tersebut dapat mengalihkan pikiran dari segala masalah sehari-hari, berkebun juga merupakan salah satu aktifitas yang menyehatkan yang dilakukan disela-sela pekerjaan rutin. Akan tetapi, kondisi bagi warga perkotaan khususnya kota Surabaya aktivitas berkebun sulit untuk dilakukan karena faktor keterbatasan lahan, tingginya populasi penduduk di Surabaya yang mencapai 2,7 juta penduduk menjadikan pemukiman semakin padat. Penelitian ini mencoba mengangkat permasalahan sarana berkebun hidroponik untuk lahan terbatas dan skala rumah tangga dengan memanfaatkan teknik hidroponik vertikultur dan menggunakan teknologi masa kini, sehingga dapat menghasilkan produk sayur sehat tanpa menggunakan menggunakan pestisida. Penelitian ini menggunakan metode *mix method* yaitu metode penelitian yang menggunakan pendekatan kualitatif (metode penelitian berdasarkan observasi dan wawancara secara intensif) dan kuantitatif (metode penelitian berdasarkan hasil kuesioner yang akan menjadi data pendukung dalam penelitian). Studi kasus dilakukan pada 2 tempat yakni di area Surabaya dan Sidoarjo. Konsep desain yang diterapkan adalah *auto-control* dan *clean design*. Kemudian didapatkan 5 pengembangan desain. Hasil final desain diperoleh dari kuesioner visual yaitu pengembangan desain 4, menggunakan sistem modular mudah untuk dibongkar pasang dan lebih memudahkan pengguna untuk mengaplikasikan produk. Dan dilanjut dengan proses produksi dengan skala 1:1 dan ditutup dengan kesimpulan dan saran.

Kata kunci: desain, hidroponik, lahan terbatas, vertikultur

1. Pendahuluan

Berkebun merupakan kegiatan yang dapat dinikmati semua kalangan usia. Kegiatan berkebun juga dapat mengalihkan pikiran dari segala masalah kehidupan sehari-hari. Selain itu, dengan berkebun

mampu memenuhi kebutuhan sayuran untuk sehari-hari. Dalam melakukan kegiatan berkebun ada beberapa sarana yang dapat dilakukan, yaitu salah satunya dengan hidroponik.

Pada dasarnya hidroponik merupakan cara menanam tanpa menggunakan tanah, melainkan

* Corresponding author Tel : +6283849084238 ; e-mail : maulana.eby@gmail.com.

menggunakan air dengan menekan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman untuk bisa tumbuh. Media yang digunakan hidroponik terdapat berbagai macam yaitu terdiri dari bata merah, *rockwool*, kerikil, arang sekam, dan sebagainya. Tanaman yang ditanam pada hidroponik lebih ekonomis dan menguntungkan daripada tanaman yang ditanam di tanah, seperti sayuran (Prihatin et al., 2021; Nasrulloh et al., 2022; Dinata et al., 2023; Mataram & Mulyadi, 2023; Suryani et al., 2023; Syidiq, 2022). Selain itu sayuran yang dihasilkan lebih sehat untuk dikonsumsi, karena ditanam tanpa menggunakan pestisida atau obat pembasmi hama. Sehingga saat ini hidroponik dianggap sebagai pertanian masa depan, karena setiap orang dapat melakukan kegiatan hidroponik di rumah, dengan begitu masyarakat mampu menghasilkan sendiri sayuran sehat tanpa menggunakan pestisida.

Namun bagi sebagian masyarakat yang tinggal di area perkotaan menjadi sulit untuk melakukan kegiatan berkebun. Menurut Badan Pusat Statistik (2021), tingginya populasi dikota besar seperti Surabaya yang mencapai 2.8 juta penduduk, akibatnya pemukiman menjadi sempit dan semakin padat. Bangunan yang tinggi juga menghalangi sinar matahari, sehingga untuk melakukan berkebun hidroponik untuk skala rumah tangga menjadi kurang maksimal. Karena selain kebutuhan nutrisi tanaman juga memerlukan pencahayaan yang cukup agar tanaman tersebut dapat tumbuh dengan sempurna.

Maka dari itu, berkebun hidroponik menjadi sangat penting bagi masyarakat kota yang ingin menjalani pola hidup sehat (Hardin & Rihaana, 2021; Panggalih et al., 2024), karena sayuran hidroponik merupakan sayuran organik tanpa menggunakan pestisida, dan biasa diperoleh dengan harga yang relatif mahal di supermarket. Hidroponik dengan sistem vertikultur menjadi sebuah solusi bagi masyarakat perkotaan yang memiliki lahan yang terbatas dan ingin menjalani pola hidup sehat dengan melakukan kegiatan berkebun dan mengkonsumsi sayuran hidroponik. Dengan begitu masyarakat dapat memanfaatkan lahan terbatas untuk melakukan kegiatan berkebun dan bisa dilakukan secara intensif.

Namun kekurangan pada hidroponik vertikultur saat ini dari hasil observasi yang dilakukan peneliti, yaitu desain tidak dapat digunakan untuk *indoor*. Hal ini karena desain yang ada memerlukan penyinaran alami dari matahari untuk proses pertumbuhan tanaman, sehingga sulit dilakukan jika berada di dalam ruangan. Selain itu sistem modul hidroponik vertikultur saat mengontrol larutan nutrisi harus membuka penutup dari wadah nutrisi (*reservoir*) yang terhalang modul hidroponik. Sehingga tidak otomatis



Gambar 1. Aktivitas berkebun hidroponik

dan memerlukan pengontrolan manual. Serta menyulitkan perawatan pompa saluran nutrisi yang tersambung saat tersumbat kotoran.

Penjelasan di atas membuat peneliti ingin meredesain hidroponik vertikultur dengan sistem pengontrolan air nutrisi secara otomatis. Dengan desain yang memungkinkan diletakkan *indoor* sehingga dengan mudah mengontrol cahaya dan cocok untuk skala rumah tangga.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kombinasi (*mixed methods*) yaitu melalui pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Dalam metode kualitatif peneliti melakukan wawancara kepada petani hidroponik skala industri dan pelaku hidroponik, kemudian hasil wawancara digunakan untuk penguat dalam penelitian ini. Sementara data kuantitatif didapatkan dari hasil penyebaran kuesioner kepada pelaku hidroponik khususnya untuk skala rumah tangga karena sangat berpengaruh pada desain yang akan dibuat peneliti.

Pengambilan data melalui data primer dengan cara observasi Observasi dilakukan dengan pengamatan langsung di beberapa tempat di Surabaya, diantaranya Jl. Golf 68 Gunungsari Surabaya, Jl. Raya Pagerwojo Buduran Sidoarjo, Jl. Bendul Merisi Utara I No. 07 Surabaya. Dengan cara wawancara peneliti berkomunikasi secara langsung dengan pemilik tempat tersebut. Hasil penelitian berupa pengambilan gambar yang diperoleh dari setiap kegiatan penelitian.

Kemudian pengambilan data sekunder yang dibutuhkan peneliti dalam mendukung proses perancangan produk sarana berkebun hidroponik untuk skala rumah tangga dengan teknik vertikultur. Data literatur yang digunakan sebagai sumber data untuk analisis dalam penelitian diantaranya adalah jurnal, buku, dan internet.

Tahap selanjutnya peneliti melakukan analisis yang digunakan untuk menemukan solusi permasa lahan

yang diperlukan dalam pembuatan sarana berkebun hidroponik untuk skala rumah tangga dengan teknik vertikultur. Tahap yang dilakukan peneliti untuk memperoleh pemecahan masalah yang ada.

Setelah dilakukannya analisis data peneliti melakukan tahap sintesa desain berisi mengenai spesifikasi produk sarana berkebun hidroponik untuk skala rumah tangga dengan teknik vertikultur meliputi warna, bentuk, sistem dll. Hasil sintesa desain yang akan digunakan sebagai alternatif desain hingga final desain akhir dan merupakan desain terpilih. Produk akan dibuat berdasarkan final desain akhir atau merupakan desain yang terpilih. Untuk mengetahui respon masyarakat dan uji coba terhadap produk yang telah dibuat, peneliti melakukan tahap diseminasi yang akan dilaksanakan pada pameran Despro ITATS ke-15.

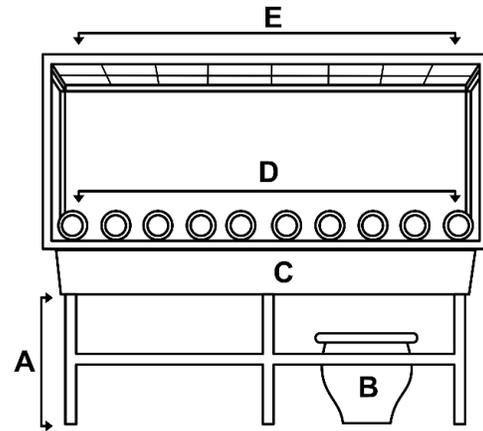
3. Hasil dan pembahasan

Studi kasus pertama dilakukan di Kebonku Surabaya bergerak di bidang penyedia kebutuhan berkebun dan pertanian secara lengkap mulai dari bibit atau benih sayuran serta perlengkapan hidroponik yang berlokasi di Jl. Golf 68 Gunungsari Surabaya. Kebonku Surabaya terdapat instalasi hidroponik skala rumah tangga yang berukuran 1x3 m² dengan 70 lubang tanam. Studi kasus kedua dilakukan di Bengkel Tani, merupakan toko penyedia berbagai macam kebutuhan untuk berkebun dan bercocok tanam secara konvensional maupun hidroponik yang berlokasi di Jl. Raya Pagerwojo Buduran Sidoarjo. Tritani Agri merupakan tempat penyedia kebutuhan pertanian modern, urban farming dan hidroponik yang terletak di Jl. Bendul Merisi Utara I No. 07 Surabaya. Pada Tritani Agri terdapat kebun hidroponik skala industri.

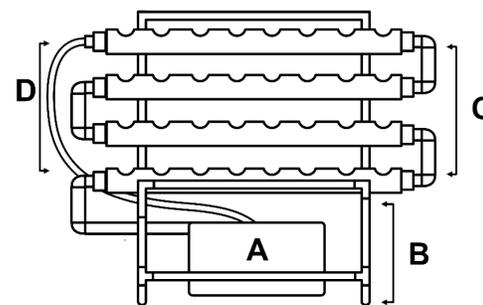
Wawancara

Wawancara dilakukan oleh peneliti dengan pemilik toko yakni mengenai pengembangan desain hidroponik untuk skala rumah tangga serta permasalahan umum yang terjadi pada hidroponik skala rumah tangga. Kesimpulan wawancara yang dilakukan adalah: (1) Dalam menanam hidroponik banyak yang perlu diperhatikan khususnya PH air; (2) Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi PH air seperti suhu air jika terkena sinar matahari yang menjadi hangat itu sangat mempengaruhi PH air; (3) Tetesan air hujan disaat musim penghujan dapat membuat tanaman berjamur; (4) Untuk desain skala rumah tangga dapat menggunakan penyinaran menggunakan cahaya buatan yang berupa lampu

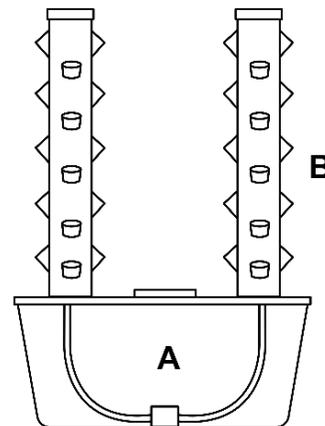
growlight; (5) Sistem yang paling baik digunakan dalam hidroponik menggunakan sistem NFT diakarenakan tumbuhan dapat memperoleh nutrisi dan oksigen secara maksimal; (6) Untuk sistem indoor jarak tanaman dengan lampu bisa 30-40 cm.



Gambar 2. Modul hidroponik Kebonku Surabaya



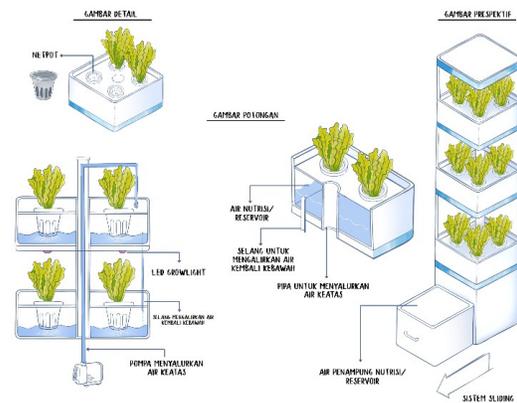
Gambar 3. Modul hidroponik Bengkel Tani



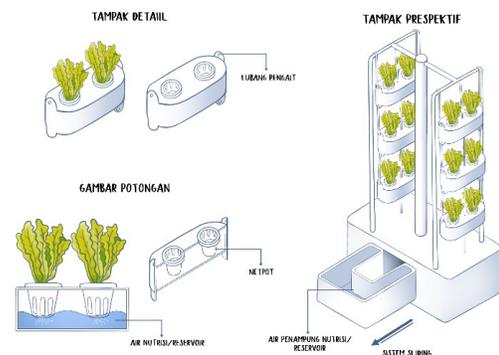
Gambar 4. Modul hidroponik Tritani Agri

Selain melakukan analisis terhadap data wawancara, penulis juga menganalisis 12 aspek lainnya, yaitu: analisis desain, kebutuhan sarana, kebutuhan lubang tanam, material, warna, bentuk, teknologi, pencahayaan, layout dan kebutuhan ruang, sistem hidroponik, jenis sayuran, dan *finishing*. Proses analisis data yang dilakukan peneliti dijelaskan dalam jenis analisis desain Persamaan. **Analisis kebutuhan.** Hasil dari proses analisis kebutuhan didapatkan hasil yaitu dibutuhkan sarana berkebun hidroponik yang bisa digunakan untuk indoor dan dibutuhkan material anti lumut dan jamur. **Analisis kebutuhan lubang tanam.** Berdasarkan hasil analisis jumlah kebutuhan lubang tanam setidaknya terdapat 29 lubang untuk memenuhi kebutuhan sayur setiap bulan. Pada produk sarana berkebun hidroponik untuk skala rumah tangga dengan teknik vertikultur terdapat 48 jumlah lubang tanam. Dengan 48 lubang pengguna akan lebih mudah manajemen hasil panen serta meminimalisir kegagalan panen. **Analisis material.** Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan peneliti, material utama yang digunakan untuk sarana berkebun hidroponik yaitu meliputi HPL (*High Pressure Laminate*), implementasi material ini digunakan untuk reservoir atau penampung air nutrisi, *gully* trapesium sebagai modul pot hidroponik, kemudian untuk *stainless steel* digunakan sebagai tiang penyangga. **Komposisi warna.** Analisis warna digunakan untuk mengetahui warna yang cocok untuk diterapkan pada desain sarana berkebun hidroponik dengan acuan studi observasi dan wawancara, dari hasil wawancara warna cerah dan kontras merupakan warna yang paling disukai oleh hama serangga. Sehingga pada desain sarana hidroponik digunakan warna netral Putih dan *Tint*. **Analisis bentuk.** Berdasarkan analisis diatas didapatkan bentuk yang akan digunakan untuk desain sarana berkebun hidroponik meliputi bentuk lingkaran digunakan sebagai bentuk pot tanaman dan bentuk persegi panjang digunakan untuk bentuk reservoir air serta struktur modul. **Analisis teknologi.** Berdasarkan analisis teknologi diatas didapatkan teknologi kontrol nutrisi yang digunakan untuk sarana berkebun hidroponik vertikultur adalah teknologi *Arduino*. Teknologi ini memungkinkan untuk mengontrol nutrisi menggunakan *smartphone*. Selain itu, ukuran produk perlu dibuat ringkas sehingga mudah diletakkan pada modul hidroponik vertikultur. **Analisis pencahayaan.** Berdasarkan analisis di atas didapatkan jenis pencahayaan yang dipilih untuk sarana berkebun hidroponik skala rumah tangga dengan teknik vertikultur menggunakan *LED growlight*. Karena dari hasil wawancara, *LED growlight* sangat baik digunakan untuk pertumbuhan tanaman. **Layout dan kebutuhan ruang.** Berdasar-

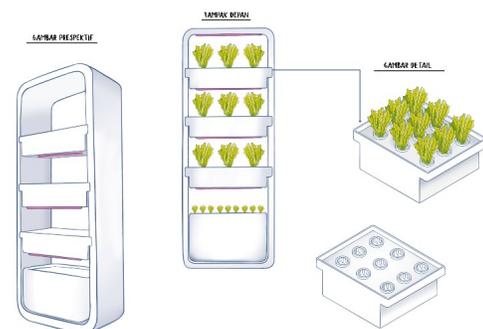
kan hasil dari data luas lantai yang dibutuhkan pengguna saat menggunakan produk rak lemari, didapatkan nilai 173 sebagai jarak maksimal yang dibutuhkan oleh pengguna, kemudian didapatkan nilai 81 sebagai jarak minimal yang dibutuhkan oleh pengguna. **Sistem hidroponik.** Berdasarkan analisis di atas didapatkan sistem hidroponik yang dipilih untuk sarana berkebun hidroponik skala rumah tangga dengan teknik vertikultur adalah *DFT System*. Karena *wick system* sangat cocok digunakan untuk



Gambar 5. Alternatif desain 1



Gambar 6. Alternatif desain 2



Gambar 7. Alternatif desain 3

hidroponik pemula serta sistem DFT tidak jauh berbeda hanya saja pada sistem DFT aliran air akan terus mengalir, jika aliran air dapat dihentikan untuk menghemat listrik atau terjadi mati listrik secara otomatis akan berubah menjadi *wick system*. **Analisis jenis sayuran.** Berdasarkan analisis di atas didapatkan jenis sayuran yang sesuai untuk ditanam pada desain sarana hidroponik skala rumah tangga dengan teknik vertikultur adalah sayuran daun. Karena jenis sayuran daun memiliki ukuran tanaman yang lebih kecil dibandingkan dengan sayuran buah, selain itu masa panen yang lebih singkat. **Analisis finishing.** Berdasarkan analisis *finishing* di atas didapatkan sistem hidroponik yang dipilih untuk sarana berkebun hidroponik skala rumah tangga dengan teknik vertikultur adalah *finishing* menggunakan HPL pada bagian struktur modul dan cat spray pada bagian luar pot hidroponik.

Konsep desain

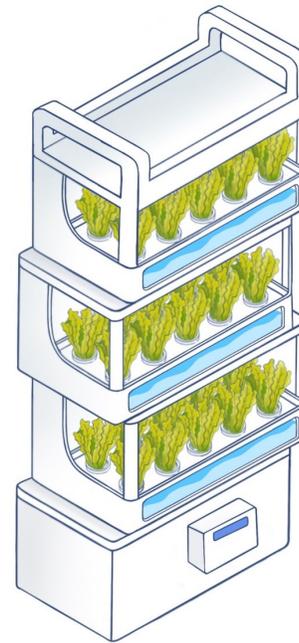
Konsep desain yang akan diaplikasikan pada produk sarana berkebun hidroponik vertikultur yaitu, *auto-control* dan *clean design*. Berdasarkan analisis yang dilakukan, maka penulis menawarkan 5 alternatif 5 alternatif desain sebagai solusi dari permasalahan desain yang ditemukan. Lima alternatif tersebut adalah alternatif desain-1, yang memiliki beberapa modul berbentuk segi empat yang didesain tersusun. Pada desain ini digunakan sistem modular. Pada sistem penanaman hidroponik, alternatif desain-1 ini menggunakan sistem DFT (Gambar 5). Sedangkan dalam alternatif desain-2, digunakan sistem DFT untuk sistem hidroponik (Gambar 6). Pada alternatif desain-3, penulis mengadopsi bentuk persegi panjang. Pada desain ini modul hidroponik menggunakan sistem DFT, dengan sistem *sliding* pada produk (Gambar 7). Pada alternatif desain-4, penulis mengadopsi bentuk persegi dengan beberapa pot yang berbentuk tabung di sisi-sisinya (Gambar 8). Pada desain ini modul hidroponik menggunakan sistem DFT. Pada alternatif desain-5 ini, penulis mengadopsi bentuk persegi dengan beberapa pot yang berbentuk tabung di sisi-sisinya (Gambar 9). Pada desain ini modul hidroponik menggunakan sistem DFT.

Final Desain

Berdasarkan penjelasan dari hasil pengembangan desain akhir, menghasilkan final desain. Berikut hasil final desain, terdapat 6 modul hidroponik yang berisi 6 lubang tanam pada setiap modul, sehingga jumlah keseluruhan lubang mencapai 48 lubang tanam (Gambar 10).



Gambar 8. Alternatif desain 4



Gambar 9. Alternatif desain 5



Gambar 10. Final desain

4. Kesimpulan

Berdasarkan tahapan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa: (1) Hidroponik merupakan teknik bercocok tanam modern; (2) Modul hidroponik vertikultur yang ada dipasaran saat ini memiliki beberapa kelemahan; (3) Dari hasil observasi, wawancara dan survei maka desain sarana berkebun hidroponik didesain untuk didalam ruangan, dengan menggunakan cahaya buatan, dan alat kontrol nutrisi secara otomatis; (4) Konsep desain yang diterapkan yaitu clean desain dan auto-control; (5) Produk dibuat dengan ukuran 1:1, terdapat 6 modul yang memiliki sistem modular, dalam 1 modul produk dapat menampung 4 pot hidroponik. Produk sudah dilakukan uji coba.

Daftar pustaka

- Dewi, R. C., Tanudjaja, H., & Fat, J. (2017). Perancangan Sistem Vertikultur Metode Nutrient Film Technique dengan Penyesuaian Arah Gerak Cahaya Matahari Berbasis Mikrokontroler. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 19(2), 172-183. DOI: <https://doi.org/10.24912/tesla.v19i2.2699>
- Dinata, A. P., Maharani, F. J., Rahmadhani, N. R., Afifah, N., Jasmine, S. L., Huda, S., ... & Khomsah, S. F. (2023). Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik Serta Penerapan Ekonomi Kreatif di Kelurahan Medokan Ayu. *Karya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 90-96. Retrieved from https://jurnal.fkip.samawa-university.ac.id/KARYA_JPM/article/view/300
- Eko, N. (1998) *No Title*. 1st edn, *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. 1st edn. Jakarta: Guna Widya.
- Endryanto, A. A., & Khomariah, N. E. (2022). Kontrol Dan Monitoring Tanaman Hidroponik Sistem Nutrient Film Technique Berbasis IoT. *KONVERGENSI Teknik Informatika dan Komunikasi*, 18(1), 25-32. DOI: <https://doi.org/10.30996/konv.v18i1.4494>
- Hardin, A. M. A. A., & Rihaana, D. R. C. K. (2021). Pelatihan Budidaya Kangkung Sistem Hidroponik di Kota Baubau. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat MEMBANGUN NEGERI*, 5(1), 265-275. DOI: <https://doi.org/10.35326/pkm.v5i1.1247>
- Mataram, P. B. P., & Mulyadi, M. (2023). Strategi menanam sayuran dengan metode hidroponik dalam meningkatkan ekonomi di desa sesandan wanasari tabanan. *Jurnal Abditani*, 6(1), 1-5. DOI: <https://doi.org/10.31970/abditani.v6i1.180>
- Meilani (2013) 'TEORI WARNA : Penerapan Lingkaran Warna dalam Berbusana', *Penerapan Lingkaran Warna dalam Berbusana*, 4(9), pp. 326-338.
- Nasrulloh, M. F., Rozak, M., Arifah, A. H., Fitriani, R., Umardiyah, F., & Muhibuddin, A. (2022). Pelatihan Bertani Hidroponik dengan Memanfaatkan Lahan Pekarangan untuk Meningkatkan Kreativitas dan Ekonomi. *Jumat Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 54-58. DOI: <https://doi.org/10.32764/abdimasper.v3i2.2159>
- Panggali, K., Mutaqie, M. Z., Haikal, T., Jabar, A., Wezo, Y., & Yuliani, Y. (2024). Sistem Pemasaran Digital Kelompok Pertanian Kota Kebun Hidroponik Taman Solo Menggunakan Website. *Jurnal Responsif: Riset Sains dan Informatika*, 6(1), 133-142. DOI: <https://doi.org/10.51977/jti.v6i1.1547>
- Prihatin, J. Y., Pambudi, S., Kustanto, H., Triandono, A., & Ichsan, W. M. (2021). Optimasi Ekonomi Sistem Hidroponik pada Masyarakat Kelurahan Kratonan. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 12(2), 310-313. DOI: <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v12i2.6465>
- Suryani, S., Nuraini, A., Windiyansih, C., Alviansyah, M. D., & Gumilar, M. (2023). Pendampingan Kemandirian Ekonomi Kerakyatan Melalui Program Pertanian Perkotaan" Budikdamber dan Hidroponik Sistem Sumbu". *Jurnal Pelayanan dan Pengabdian Kesehatan untuk Masyarakat*, 1(2), 57-63. DOI: <https://doi.org/10.52643/jppkm.v1i2.3689>
- Syidiq, I. H. A. (2022). Hidroponik untuk meningkatkan ekonomi keluarga. *Journal Science Innovation and Technology (SINTECH)*, 2(2), 16-19. DOI: <https://doi.org/10.47701/sintech.v2i2.1882>
