



ALIH TEKNOLOGI BUDIDAYA SAYUR-SAYURAN SISTEM AQUAPONIK UNTUK MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT DESA CITEUREUP

Mukhammad Ramdhan Kirom¹, Rahmat Awaludin Salam¹, Ahmad Qurthobi¹, Endang Rosdiana¹

¹Program Studi Teknik Fisika, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

mramdhan@telkomuniversity.ac.id, awaludinsalam@telkomuniversity.ac.id, qurthobi@telkomuniversity.ac.id, endangr@telkomuniversity.ac.id

INFO ARTIKEL

Diterima 16 September 2021

Direvisi 06 Oktober 2021

Disetujui 15 Oktober 2021

Tersedia Online 20 November
2021

ABSTRAK

Pada kondisi pandemi Covid-19 saat ini dampak yang dirasakan oleh masyarakat secara umum adalah pada faktor ekonomi dikarenakan dibatasinya aktivitas, khususnya dalam mencari penghasilan. Bagi masyarakat di lingkungan Desa Citeureup Kecamatan Dayeuhkolot Kabupaten Bandung hal ini sangat menyulitkan karena rata-rata penduduknya adalah buruh dan pedagang yang dalam aktivitas usahanya memerlukan mobilitas di luar rumah. Selain itu akibat pandemi Covid-19 juga masyarakat perlu menjaga asupan makanan sehat untuk meningkatkan imunitas tubuh masing-masing. Berkaitan dengan masalah tersebut telah dilaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat yang ditujukan bagi masyarakat di Desa Citeureup yang dilakukan oleh Dosen dan mahasiswa dari Prodi Teknik Fisika Universitas Telkom. Kegiatan tersebut berupa pembangunan rumah aquaponik dan alih teknologi pemanfaatannya sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber pangan dan ke depannya sebagai sumber penghasilan tambahan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dimaksudkan untuk memberikan pengetahuan tentang pemanfaatan pertanian akuaponik kepada masyarakat. Harapan dari kegiatan ini adalah memberikan solusi ketahanan pangan dan ketahanan ekonomi bagi masyarakat.

Keyword: pandemi Covid-19, alih teknologi, aquaponik, ketahanan pangan, ketahanan ekonomi

Korespondensi:

Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Telkom

Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu, Bandung, 40257

Indonesia

E-mail : ppm@telkomuniversity.ac.id

ORCID ID:

Penulis Pertama: Mukhammad Ramdhan Kirom

<https://10.25124/charity.v4i2a>

Paper_reg_number xxx © The Authors. Published by Directorate of Research and Community Service, Telkom University.

This is an open access article under the xxx license (<https://creativecommons.org/licenses/xxx>)

1. Pendahuluan

Desa Citeureup berada di Kecamatan Dayeuhkolot Kabupaten Bandung dengan jarak dari kampus Universitas Telkom sekitar 4,2 km dan berbatasan dengan kota Bandung. Lokasi desa Citeureup cukup dekat dengan pasar Dayeuhkolot, rumah sakit, dan kepolisian setempat. Desa Citeureup termasuk daerah aliran sungai (DAS) Citarum dan sering mengalami banjir akibat meluapnya sungai Citarum jika musim hujan. Karakteristik desa Citeureup mirip dengan daerah perkotaan atau daerah penyangga perkotaan di Indonesia, yaitu kepadatan penduduk yang tinggi dengan ciri-ciri lorong atau gang yang sempit, tidak ada pekarangan, drainase yang minim, dan air bersih yang terbatas. Dari hasil penelitian Bolo dan Suhendar dalam laporannya memberikan informasi bahwa, pada tahun 2012 jumlah penduduk yang menghuni Desa Citeureup adalah 21.831 jiwa yang berasal dari suku Sunda, Jawa, Tionghoa, Batak, dan lain-lain. Pada penelitian yang dilaksanakan tersebut, diperoleh informasi bahwa mata pencaharian penduduk di desa tersebut didominasi oleh karyawan, buruh serabutan, dan pedagang. Selain itu, diperoleh catatan bahwa tingkat pendidikan dari penduduk yang tinggal dikawasan tersebut didominasi oleh lulusan Sekolah Menengah Atas (SMA) atau paket C.

Permasalahan yang dihadapi warga desa Citeureup bertambah dengan adanya penyebaran virus *Corona Virus Disease* (Covid-19) pada awal tahun 2020. Kasus pandemi Covid-19 ini dialami seluruh negara di dunia termasuk Indonesia. Beberapa sektor seperti ekonomi, pendidikan, sosial, dan pariwisata yang paling banyak menerima dampak dari pandemi tersebut. Dari hasil survey yang telah dilakukan oleh BPS (Biro Pusat Statistik) dan dipublikasikan melalui situs bps.go.id menyatakan bahwa 94 % dari pekerja atau buruh mengalami pengurangan upah akibat pengurangan jam kerja, dirumahkan, atau penghentian sementara waktu. Sedangkan dari survey yang lain berkaitan pengeluaran cenderung naik akibat aktivitas dalam rumah dan perlu menjaga kesehatan tubuh.

Melihat karakteristik demografi masyarakat Desa Citeureup di atas maka hampir dipastikan terjadi penurunan pendapatan dan juga pembatasan mobilitas akibat adanya kebijakan pemerintah untuk aktivitas di rumah saja. Sedangkan keperluan pangan cenderung meningkat seperti hasil survey oleh BPS akibat adanya aktivitas di rumah saja dan dalam menjaga imunitas tubuh. Dengan kondisi seperti ini perlu dicari solusi terhadap permasalahan yang dihadapi warga Desa Citeureup dalam memenuhi kebutuhan pangan dan juga dalam meningkatkan pendapatan keluarga yang dapat dilakukan di sekitar rumah.

Dalam menjaga imunitas tubuh pada masa pandemi dibutuhkan gizi yang seimbang seperti dinyatakan dalam panduan gizi seimbang pada masa pandemi Covid-19 yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melalui situs kemenkes.go.id. Yang masuk dalam gizi seimbang tersebut adalah sayuran dan ikan sebagai sumber vitamin dan protein. Oleh karena itu, solusi yang ditawarkan bagi warga Desa Citeureup adalah pembangunan sistem aquaponik yang menggabungkan budidaya ikan dan penanaman

sayuran. Sistem aquaponik sudah lama dikenal oleh bangsa indian Inca 1000 tahun yang lalu yang membuat tanah mengambang di atas permukaan kolam. Sedangkan teknologi aquaponik telah lama diteliti dan dikembangkan oleh Dr. James Rakocy dari *University of Virgin Islands* (UVI) yang menyatakan sistem akuaponik adalah sistem budidaya resirkulasi yang menggabungkan produksi tanaman dan budidaya ikan tanpa tanah. Sistem resirkulasi dirancang untuk memelihara ikan dalam jumlah besar dalam volume air yang relatif kecil dengan mengolah air untuk menghilangkan produk limbah beracun dan kemudian menggunakannya kembali.

Pembangunan rumah aquaponik dan proses alih teknologi bagi masyarakat desa Citeureup, khususnya warga RW 06 adalah bagian dari pelaksanaan pengabdian masyarakat internal kampus Universitas Telkom dalam skema *Community Service Engagement* (CSE). Kegiatan ini merupakan tindak lanjut hasil evaluasi dan rekomendasi dari kegiatan Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa (PHP2D) dan INNOVILLAGE pada tahun 2020 yang mana Program Studi S1 Teknik Fisika dan KK Rekayasa Instrumentasi dan Energi Universitas Telkom mendukung dan menggerakkan civitas akademika yang meliputi dosen dan mahasiswa untuk mengembangkan ide dan pemikiran dalam rangka menerapkan teknologi Mandiri Pangan, Ekonomi, dan Energi berbasis 4.0 dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi terutama dilingkungan masyarakat. Dukungan tersebut mendorong tim civitas akademika untuk membuat suatu kerangka kerja global selama 3 tahun dengan tema “Civitas Akademika Teknik Fisika Bersama Masyarakat Desa Citeureup untuk Mandiri Pangan, Ekonomi, dan Energi berbasis *Internet of Thing* (IoT)”. Fokus yang dijadikan sasaran kegiatan pengabdian masyarakat yaitu masyarakat sekitar kampus Telkom University tepatnya di Desa Citeureup.

2. Pelaksanaan

Dalam pelaksanaan kegiatan di desa Citeureup ini terbagi menjadi beberapa kegiatan yang masing-masing dilakukan oleh beberapa tim dosen. Tim yang pertama pemasangan panel surya untuk sistem yang ada di rumah aquaponik. Sedangkan tim berikutnya menyediakan sumber air bersih yang diperlukan, membangun sistem sanitasi, dan pembangunan rumah aquaponik. Pembentukan tim dosen di atas sebagai hasil evaluasi kondisi rumah hidroponik yang sudah dibangun pada kegiatan PHP2D dan INNOVILLAGE 2020 seperti sudah dijelaskan. Pada gambar 1 diperlihatkan kondisi rumah hidroponik yang sebelumnya sudah dibangun, dan ternyata mengalami kerusakan saat ada hujan besar sehingga perlu diperbaiki. Dalam tulisan ini hanya dibahas tentang pembangunan rumah aquaponik. Terjadi perubahan pemanfaatan bangunan yang sebelumnya hanya melakukan penanaman secara hidroponik menjadi sistem aquaponik dengan penambahan kolam lele dengan tujuan meningkatkan efektifitas lahan yang ada, menambah produksi pangan tidak hanya sayuran, dan mengurangi biaya pemeliharaan karena tidak membutuhkan pupuk cair untuk tanaman.

Sebelum pelaksanaan kegiatan dilaksanakan pertemuan dengan warga yang dihadiri oleh aparat pemerintahan yang diwakili oleh pak RW 06, tokoh masyarakat, karang taruna, dan warga sekitar seperti pada gambar 2. Dari hasil

diskusi tersebut masyarakat merasa senang dan menyambut baik kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh civitas akademika Universitas Telkom. Namun kendala yang perlu dipecahkan adalah bagaimana meningkatkan partisipasi warga dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini.



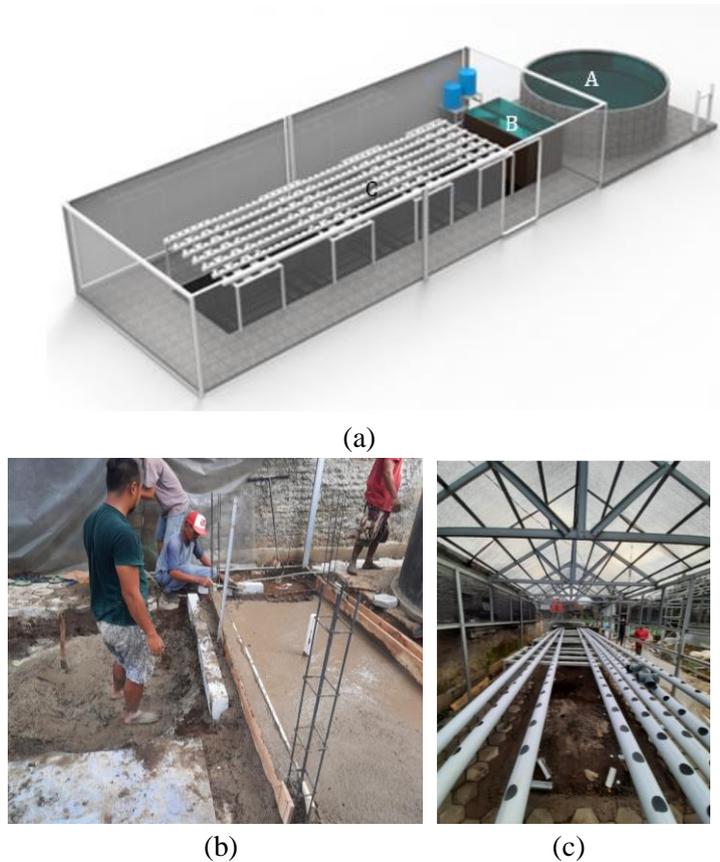
Gambar 1. Kondisi rumah hidroponik sebelum pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat skema CSE



Gambar 2. Dokumentasi rapat dengan warga RW 06 Desa Citeureup untuk persiapan kegiatan pengabdian masyarakat

Rencana kegiatan yang akan dilakukan berkaitan dengan rumah hidroponik ini adalah perbaikan bangunan yang ada dan penambahan kolam ikan lele. Setelah itu dilakukan instalasi pemasangan pipa PVC untuk media tanam sayuran. Pada gambar 3 diperlihatkan desain sistem yang akan dibuat dan dokumentasi saat pemasangan pipa PVC. Dalam kegiatan ini melibatkan masyarakat sekitar dengan tujuan agar masyarakat ikut merasa memiliki dan

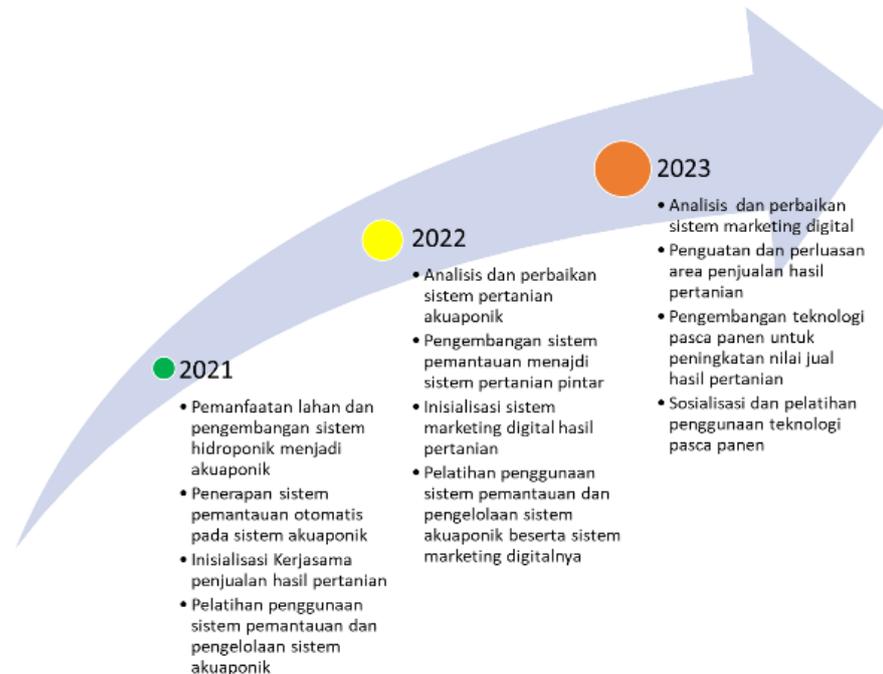
punya keinginan untuk mempelajari sistem tanam aquaponik juga dalam budidaya ikan lele.



Gambar 3. (a) Desain dari rumah aquaponik yang terdiri dari kolam lele (A), bak penampungan limbah dari kolam lele sebagai sumber pupuk cair (B), dan media tanam yang menggunakan pipa PVC (C); (b) dokumentasi pembuatan bak penampungan; (c) dokumentasi pemasangan pipa PVC

Sesuai dengan rencana kerja yang sudah dirancang dalam bentuk *roadmap* pendampingan desa dilakukan selama 3 tahun dan dibagi ke dalam beberapa tahap. Secara garis besar proses pendampingan yang direncanakan pada pengabdian masyarakat ini adalah pendampingan dari proses pertanian, hingga pengelolaan teknologi pasca panen. *Roadmap* pendampingan desa yang direncanakan, disajikan pada gambar 4. Berdasarkan gambar tersebut, pada tahun pertama, pendampingan yang dilakukan menitikberatkan pada pemanfaatan lahan serta penerapan sistem akuaponik yang dilengkapi dengan pengembangan sistem pemantauan otomatis di lingkungan mitra sasar. Pada kesempatan ini pula, kerjasama penjualan hasil pertanian dengan pihak-pihak terkait, mulai untuk dinisialisasi. Pada tahun kedua, akan dilakukan analisis terhadap sistem pertanian akuaponik yang telah dihasilkan pada tahun pertama (terutama pada hasil pertaniannya) untuk selanjutnya dilakukan perbaikan serta pengembangan agar mendapatkan hasil yang lebih baik. Pada tahap ini pula, sistem dikelola lebih lanjut agar menjadi sistem pertanian pintar dengan menambahkan beberapa fitur pengingat pada warga. Sistem marketing digital diharapkan dapat diinisialisasi agar hasil pertanian yang diperoleh dapat lebih

mudah untuk dipasarkan secara lebih luas. Pada tahap akhir dari keseluruhan roadmap pendampingan, proses marketing digital akan dievaluasi kembali yang selanjutnya dikembangkan lebih lanjut agar dapat memberikan hasil proses marketing yang lebih baik. Tidak hanya itu, penguatan dan perluasan area penjualan hasil pertanian pun menjadi target pendampingan yang dilakukan. Tidak terlepas dari proses penjualan, pengelolaan hasil panen pun selanjutnya akan menjadi bagian yang disasar pada tahap ini.



Gambar 4. Roadmap pendampingan desa Citeureup dalam rentang 3 tahun

3. Hasil dan Evaluasi

Dalam proses pembangunan sampai mulai proses penanaman bibit sayuran dan proses memasukkan lele anakan pada kolam yang sudah dibuat selalu melibatkan warga sekitar beserta tim dari civitas akademika yang terdiri dari dosen dan mahasiswa Program Studi Teknik Fisika Universitas Telkom. Demikian juga saat mulai proses pemeliharaan sampai panen warga terlibat langsung dan menerima manfaat dari hasil panen sayuran dan ikan lele seperti pada gambar 5. Gambar 5(a) tanaman kangkung, gambar 5(b) tanaman selada, dan 5(c) ikan lele.

Evaluasi dari kegiatan ini dinayatakan dalam bentuk analisis SWOT seperti pada tabel 1, di mana kekuatan (*Strengths*) dari kekuatan ini adalah lokasi yang dekat dengan kampus sehingga mudah untuk melakukan aktivitas di lokasi pengabdian masyarakat. Selanjutnya keterlibatan warga masyarakat dan semua dosen di lingkungan Program Studi Teknik Fisika dan beberapa orang mahasiswa baik yang terlibat dalam kegiatan pengabdian masyarakat, melaksanakan magang, dan penelitian untuk tugas akhir memberikan peluang untuk mencapai tujuan dari kegiatan ini, yaitu membangun kemandirian pangan, ekonomi, dan energi bagi masyarakat. Adapun kelemahan (*Weaknesses*) yang dimiliki adalah karakteristik masyarakat yang beragam,

baik dari latar belakang pendidikan, pekerjaan, ataupun yang lainnya. Hal ini menyebabkan respon terhadap kegiatan pengabdian masyarakat ini beragam juga. Ada yang antusias dan sebagian besar pasif. Selain itu warga juga mempunyai motivasi untuk mau belajar, keinginan untuk mengembangkan diri, dan bekerja dengan sungguh-sungguh masih rendah.

Peluang (*Opportunities*) yang dimiliki adalah adanya dukungan dari lembaga pemerintahan agar kegiatan ini terus dikembangkan. Kemudian dari hasil panen yang diperoleh mempunyai potensi untuk mengembangkan usaha bersama bagi warga desa Citeureup dan menjadi dapat menjadi percontohan budidaya sayuran dan ikan menggunakan sistem aquaponik bagi yang lain. Adapun hal yang menjadi ancaman (*Threats*) adalah desa Citeureup itu padat penduduk dengan lahan terbatas. Selain itu lokasi yang dekat dengan aliran sungai yang sering mengalami banjir. Ancaman lain adalah perkembangan pembangunan dan mobilitas penduduk yang cepat menyebabkan perlu kepastian keberlangsungan kegiatan yang direncanakan 3 tahun ini.

Untuk kegiatan berikutnya perlu dicari metode untuk meningkatkan keterlibatan warga dengan pendekatan yang lebih baik sekaligus dapat meningkatkan minat mereka. Sedangkan berkaitan ancaman perlu dilakukan pendekatan lebih baik kepada warga, khususnya pemilik lahan yang digunakan agar apa sudah dibangun tetap dapat dimanfaatkan oleh warga yang lain. Dan juga mengembangkan metode aquaponik atau hidroponik dalam lahan sempit pada setiap rumah warga.



(a)



(b)



(c)

Gambar 5. Dokumentasi hasil rumah aquaponik. (a)Tanaman kangkung, (b)selada, dan (c) ikan lele

Tabel 1. Analisis SWOT kegiatan pengabdian masyarakat

STRENGTHS	WEAKNESSES	OPPORTUNITIES	THREATS
Dekat kampus Universitas Telkom	Karakteristik masyarakat yang beragam	Dukungan dari lembaga pemerintahan sangat baik	Kondisi lokasi di daerah padat penduduk
Banyak orang yang bisa ikut terlibat	Pemahaman masyarakat terhadap teknologi akuaponik dan sistem kontrol rendah	Peluang untuk menambah penghasilan dan peluang usaha bagi masyarakat	Kondisi cuaca yang tidak kondusif dan sering terjadi banjir
Ketersediaan lahan untuk pengembangan Budidaya tanaman	Motivasi dalam bekerja dan belajar dengan sungguh-sungguh rendah.	Menjadi daerah percontohan dalam pengembangan budidaya tanaman berbasis akuaponik	Perubahan lahan pertanian menjadi pemukiman sangat cepat karena termasuk daerah industri.

4. Kesimpulan dan Saran

Dari kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilakukan telah memberikan manfaat khususnya bagi masyarakat RW 06 Desa Citeureup dengan adanya alih teknologi sistem aquaponik sehingga mereka memahami dan bisa secara mandiri memanfaatkan rumah aquaponik yang sudah dibangun. Demikian juga bagi civitas akademika Program Studi Teknik Fisika dapat memahami kebutuhan nyata dari masyarakat dan dapat memberikan solusi dari permasalahan yang dihadapi masyarakat sebagai bagian dari kewajiban tri darma perguruan tinggi. Selain itu mahasiswa juga mendapatkan manfaat dalam pengalaman kegiatan pengabdian masyarakat, magang, dan melakukan penelitian sesuai dengan topik tugas akhir tentang *smart farming*. Untuk saran kegiatan berikutnya perlu dilakukan pelatihan berkaitan pemasaran produk dan pelatihan pembuatan sistem aquaponik skala rumah tangga dengan lahan sempit untuk warga. Diharapkan ke depannya untuk desa Citeureup, khususnya warga RW 06, dapat menjadi sentra penghasil sayuran organik dan ikan yang terjaga kualitasnya, serta menjadi daerah percontohan bagi siapapun yang ingin belajar pertanian secara aquaponik. Oleh karena itu perlu ada pelatihan lanjutan seperti roadmap yang telah disusun untuk meningkatkan keahlian dari warga dalam pengelolaan rumah aquaponik dan pasca panen agar kualitas hasil panen terjaga.

Kami ucapkan terima kasih kepada Universitas Telkom melalui unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (PPM) Universitas Telkom yang telah memberikan hibah pengabdian masyarakat skema CSE sehingga terlaksana kegiatan pelatihan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Desa Citeureup, 2021. [Online]. Available: <http://www.citeureup-bandung.desa.id/>. [diakses tanggal 2 November 2021].
- [2] L. A. Mauludin, "Tribun Jabar," *Tribunnews*, 2020. [Online]. Available: <https://jabar.tribunnews.com/2020/05/04/di-pasar-dayeuhkolot-seperti-tak-ada-wabah-corona-pengunjung-berdesakan-seperti-biasa-mau-lebaran>. [Diakses tanggal 2 November 2021].
- [3] M. Edwandi, "Kimcipedes," *Kimcipedes*, 2020. [Online]. Available: <https://www.kimcipedes.com/2020/06/patroli-gabungan-tni-polri-di-pusat-perbelanjaan-pasar-dayeuhkolot-sosialisasikan-new-normal-upaya-pencegahan-covid-19.html?m=1>. [Diakses tanggal 2 November 2021].
- [4] Bolo, A.D, Suhendar, H. E. (2012). Potret Kebudayaan Masyarakat Penghuni Bantaran Sungai Citarum Studi Kasus di Desa Citeureup Kecamatan Dayeuhkolot, *Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan*, Bandung
- [5] Lennard, W., Goddek, S. (2019). *Aquaponics: The Basics*, *Aquaponics Food Production Systems*, 113-143
- [6] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, "Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan," *Universitas Telkom*, 05 08 2020. [Online]. Available: <https://php2d.kemdikbud.go.id/file/file-download/iuLm5yzqGByTpC7P.pdf>. [Diakses tanggal 2 November 2021].
- [7] Hidrobici Tel-U, "Youtube," 10 12 2020. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=zOXjtCA3HuU>. [Diakses tanggal 2 November 2021].
- [8] Pattillo, D. A. (2017). *An Overview of Aquaponic Systems: Hydroponic Components*, *North Central Regional Aquaculture Center*, Iowa