

PENERAPAN HIDROPONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS UNTUK PEMBERDAYAAN KADER POSYANDU RUMPUN BAMBU KABUPATEN BANDUNG

Rohmat Tulloh¹, Dadan Nur Ramadan², Dendi Gusnadi³

¹²Prodi D3 Teknologi Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

³Prodi D3 Perhotelan, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

rohmatth@telkomuniversity.ac.id, dadanr@telkomuniversity.ac.id, dendigusnadi@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Pemerintah Kabupaten Bandung menggalakkan upaya agar setiap posyandu dapat menjadi swadaya mandiri yang memiliki berbagai fungsi. Pemerintah juga mendorong inovasi dan kreativitas dalam pelaksanaan program-program posyandu. Oleh karena itu, dalam kegiatan pengabdian masyarakat kali ini, bertujuan untuk menerapkan budidaya hidroponik pada sayuran dengan memanfaatkan metode Ebb and Flow yang terhubung dengan jaringan Internet of Things (IoT). Masyarakat sasaran kegiatan pengabdian masyarakat adalah Posyandu Rumpun Bambu yang terletak di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Kegiatan ini merupakan penerapan hasil penelitian, yang menjadi solusi dari permasalahan yang ada di masyarakat. Posyandu Rumpun Bambu memiliki kader yang aktif dan membutuhkan solusi untuk kegiatan bercocok tanam sayuran di lahan yang sempit. Hasil budidaya sayuran tersebut sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kesehatan dan ekonomi masyarakat. Berdasarkan pengukuran dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat berjalan dengan baik. Hal ini dapat dilihat dari terciptanya satu sistem Hidroponik dengan teknik *Ebb and flow* berbasis Internet of things yang sudah dioperasikan dan sudah menghasilkan sayuran siap panen. Begitu juga dengan peningkatan kemampuan kader posyandu dalam budidaya sayuran secara hidroponik. Semua kader posyandu (100%) berhasil melakukan budidaya hidroponik. Kader posyandu berhasil mengolah sayuran hidroponik menjadi produk makanan yang siap jual.

Kata Kunci: hidroponik, *internet of things*, posyandu rumpun bambu, sayuran

PENDAHULUAN

Sebagai bentuk upaya kesehatan masyarakat dengan sumber daya masyarakat, posyandu harus dijalankan oleh masyarakat itu sendiri dan ditujukan untuk kepentingan bersama. Sebagai kegiatan bersama, maka posyandu mempunyai tujuan untuk pembangunan kesehatan dan pemberdayaan masyarakat di sekitarnya. Salah satu tujuan tersebut adalah untuk menjalankan program keluarga sadar gizi (Kontesa et al., 2013). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020, Jawa Barat merupakan provinsi dengan

jumlah posyandu terbanyak se Indonesia, yaitu sebanyak 48.907 posyandu. Dari jumlah tersebut sebanyak 4.234 atau 8,7 persen posyandu terletak di Kabupaten Bandung (Pemerintah provinsi Jawa Barat, open data jumlah pos-pelayanan terpadu jabar, 2020). Dari jumlah tersebut terdapat 98,5 persen merupakan posyandu aktif yang ada di Kabupaten Bandung (Pemerintah Provinsi Jawa Barat, 2020). Open data Jumlah pos pelayanan terpadu aktif). Berdasarkan keaktifan kegiatan yang dilakukan posyandu terbagi menjadi 4 dengan urutan dari rendah ke tinggi, yaitu posyandu

pratama, madya, purnama dan strata yang paling tinggi adalah posyandu strata mandiri (Departemen Kesehatan RI, 2006). Sekitar 50 persen posyandu di kabupaten Bandung tergolong strata mandiri atau strata tertinggi pada hierarki posyandu, dan 50 persen sisanya berada di tingkat strata madya dan purnama. Pemerintah provinsi Jawa Barat saat ini mendorong semua posyandu untuk menjadi posyandu swadaya mandiri dan multifungsi. Bahkan pada tahun 2021 pemerintah kabupaten Bandung menargetkan sekitar 70 persen posyandu yang ada di kabupaten Bandung dapat menjadi posyandu swadaya mandiri. Kriteria posyandu strata mandiri yaitu frekuensi kegiatan posyandu minimal delapan kali pertahun, jumlah kader aktif minimal sebanyak lima orang, lima kegiatan utama posyandu yang dilakukan mencakup minimal 50 persen dari seluruh kegiatan. Disamping kegiatan utama, posyandu mandiri harus mampu melaksanakan berbagai kegiatan pengembangan dan yang tidak kalah penting adalah posyandu mandiri memiliki dana yang bersumber dari swadaya atau kelompok usaha yang juga dikelola oleh masyarakat. Saat ini pemerintah juga mendorong setiap posyandu menjadi posyandu multifungsi yang mampu menjadi ujung tombak berbagai permasalahan yang ada di masyarakat di luar bidang kesehatan seperti pendidikan, ekonomi, lingkungan, pusat informasi, perlindungan anak dan perempuan. Skema multifungsi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Skema posyandu Multifungsi (Dinas Pemberdayaan masyarakat Desa Provinsi Jawa Barat, 2017)

Posyandu Rumpun Bambu yang terletak di Kampung Cupu, Desa Rancamanyar, Kecamatan Baleendah Kabupaten Bandung, Jawa Barat adalah salah satu posyandu yang tergolong kedalam posyandu mandiri karena sudah memenuhi syarat seperti jumlah pelaksanaan kegiatan per tahun, jumlah kader terdiri dari 14 orang yang aktif menaungi 1.099 kepala keluarga (KK) dengan 220 balita aktif yang datang ke posyandu. Selain tugas utamanya, Posyandu Rumpun Bambu juga diharuskan melaksanakan kegiatan bina keluarga remaja, balita dan lansia. Pada umumnya kegiatan utama posyandu khususnya Posyandu Rumpun Bambu terdiri dari kegiatan penimbangan, pencatatan hasil pertumbuhan dan perkembangan balita, imunisasi, serta pemberian vitamin (Departemen Kesehatan RI, 2006)(Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Suasana Posyandu Rumpun Bambu, desa Rancamanyar, kabupaten Bandung, dekat dengan TK Al Ikhlas, SD negeri Rancamanyar 2 dan 6, SD Islam Alfad, SMPN Bale Endah 3. Sedangkan untuk tingkat SMA cukup jauh dari posyandu. Mayoritas masyarakatnya adalah buruh lepas harian dan pedagang kecil dengan tingkat ekonomi menengah ke bawah. Berdasarkan data dan pengamatan, potensi sumber daya dari desa Rancamanyar RW 08 secara keseluruhan terdiri dari 1099 kepala keluarga dan 495 balita. Desa rancamanyar sendiri adalah daerah yang rawan banjir ketika hujan karena dilalui sungai citarum. Hal ini dapat menyebabkan penurunan kualitas kesehatan masyarakat terutama untuk balita. Saat ini Posyandu Rumpun Bambu sedang fokus dalam pengembangan bidang ekonomi sebagai usaha peningkatan taraf hidup pendapatan keluarga sejahtera di daerah tersebut.



Gambar 2. Posyandu Rumpun Bambu

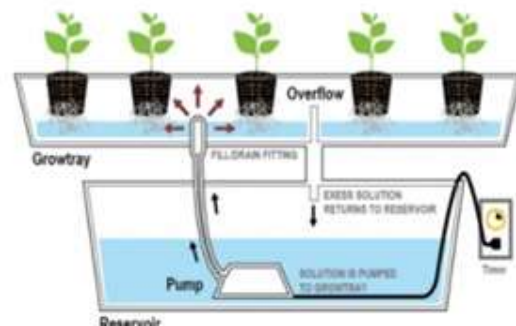
Terdapat dua permasalahan utama yang belum tersolusikan dan sering terjadi di setiap posyandu di Indonesia, khususnya di posyandu Rumpun Bambu terkait dana dan keterampilan kader (Lisna et al, 2017)(Ardani, 2010).

Pertama, saat ini posyandu dikelola masyarakat secara swadaya. Dana operasional posyandu sebagian besar berasal dari iuran bulanan sukarela masyarakat dan sebagian berasal dari bantuan pemerintah. Dana yang diperoleh sangat kecil dibandingkan dengan banyaknya kegiatan yang harus dilakukan. Selain itu Posyandu Rumpun Bambu berada di lokasi yang sebagian besar masyarakatnya berada pada tingkat ekonomi menengah ke bawah, sehingga opsi menaikkan iuran saat ini dirasa kurang tepat. Sebagai posyandu yang sudah masuk dalam kategori mandiri maka posyandu Rumpun Bambu dituntut untuk melaksanakan banyak kegiatan pelayanan terpadu mulai dari balita, remaja sampai lansia. Pemerintah dalam kondisi ini mendorong konsep swadaya masyarakat dan semangat kerelawanan kader posyandu untuk pemenuhan hak dasar masyarakat terkait bidang kesehatan ibu dan anak. Oleh karena itu diperlukan suatu cara untuk dapat menciptakan sumber pembiayaan baru bagi posyandu secara swadaya, agar pelayanan terhadap masyarakat tetap dapat dilakukan bahkan bisa menambah kegiatan lain yang bermanfaat untuk masyarakat sekitar.

Permasalahan kedua adalah, pengetahuan kader posyandu dalam mengolah sayuran hasil budidaya untuk makanan tambahan bagi balita masih sangat kurang. Untuk menarik minat para ibu balita untuk datang ke posyandu, diperlukan variasi kegiatan agar tidak monoton dan lebih menarik. Cara lain yang bisa ditempuh adalah dengan memberikan makanan tambahan yang lebih bervariasi dan menarik bagi anak balita dengan tetap memperhatikan kesehatan, gizi dan rasa yang enak. Oleh karena itu dibutuhkan kegiatan yang lebih bervariasi dalam bulan posyandu. Sebagai contoh variasi makanan tambahan yang diberikan ke balita, pengenalan cara bercocok tanam baru dan sebagainya.

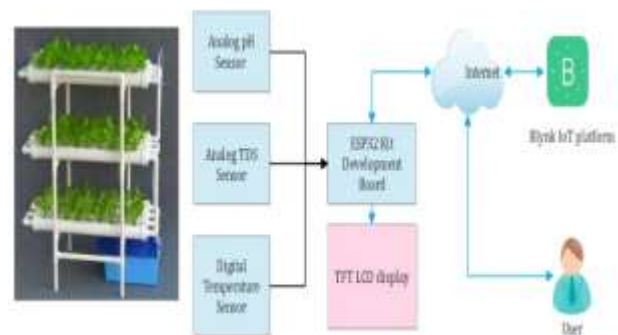
METODE

Metode penelitian yang yang ditawarkan untuk mengatasi masalah utama yang ada di posyandu Rumpun Bambu adalah sebagai berikut: Pertama pemberian alat Hidroponik dengan teknik EBB and Flow berbasis Internet of Things. Teknik ini dipilih karena merupakan teknik hidroponik yang paling mudah diterapkan dan terbukti paling hemat energi. Seperti tampak pada gambar 3. Teknik ini memanfaatkan pasang surut air yang ada di pipa tanam untuk kemudian diputar kembali menggunakan pompa air.



Gambar 3. Hidroponik dengan teknik EBB and flow

Sistem hidroponik dilengkapi dengan sistem monitoring kualitas air seperti suhu, Ph dan tingkat kekeruhan air. Hal ini penting untuk memudahkan kader posyandu dalam memantau tingkat kelayakan dari air yang digunakan. Desain alat berbasis IoT dapat dilihat pada gambar 4. Solusi ini akan sangat bermanfaat bagi kader posyandu karena hasil sayuran hidroponik dapat diolah menjadi makanan bergizi yang enak, mudah dibuat dan menarik untuk balita. Hal ini merupakan cara untuk menghidupkan peran serta dan kegiatan kader posyandu. Sekaligus untuk menjaga ketahanan pangan di sekitar lokasi.



Gambar 4. Sistem IoT Hidroponik

Metode kedua adalah pelatihan budidaya sayuran dengan teknik hidroponik. Pelatihan dimulai dengan mengajarkan pengetahuan tentang hidroponik, keuntungannya dibanding pertanian konvensional, cara membuat media tanam hidroponik, hingga pada proses penanaman. Jenis-jenis tanaman hidroponik yang akan ditanam seperti pakcoy, bayam Merah, dan kale. Beberapa keuntungan budidaya sayuran hidroponik adalah tidak membutuhkan banyak tenaga kerja, sayuran yang dihasilkan lebih bersih, pekerjaan lebih bersih dan higienis karena tidak bersentuhan dengan tanah serta proses perawatan dan panen yang mudah (Roidah et al, 2014).

Ketiga, adalah pelatihan mengolah sayuran menjadi produk olahan baru yang bergizi, enak dan mudah untuk diajarkan kepada ibu ibu balita untuk menunjang gizi bagi para balita. Untuk tahap itu para kader terlebih dahulu diajarkan cara mengolah sayuran tersebut. Para kader akan diajarkan cara membuat donat dan churos dari bahan dasar sayur kale.

HASIL DAN PEMBAHASAN

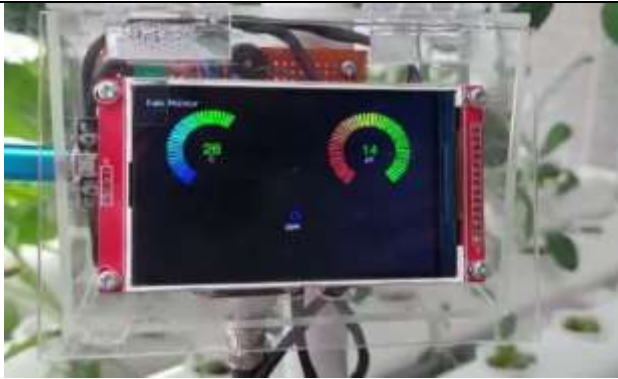
Kegiatan yang sudah dilakukan adalah sebagai berikut: Pertama, persiapan budidaya hidroponik. Pada tahap ini tim pengabdian masyarakat melakukan riset dan uji coba terlebih dahulu selama kurang lebih satu bulan dalam rangka memilih produk bibit sayuran yang terbaik dari beberapa sampel bibit yang kami uji coba. Kegiatan dilakukan di laboratorium Fakultas Ilmu terapan. Observasi dilakukan setiap hari untuk melihat pertumbuhan sayuran kale yang ditanam pada rockwool. Dari hasil percobaan didapatkan bahwa dibutuhkan waktu kurang lebih 20 hari untuk bibit mulai ditanam sampai siap dipindahkan ke dalam sistem hidroponik sesuai dengan penelitian sebelumnya (Buti et al., 2014) (Dewi et al, 2021). Pengujian juga dilakukan pada perangkat hidroponik untuk memastikan bahwa alat siap untuk digunakan dan dapat berjalan dengan baik. Pengujian yang dilakukan meliputi ukuran kekeruhan air, suhu, aliran air hingga ketahanan perangkat yang nantinya akan digunakan selama 24

jam nonstop. Dari hasil uji coba didapatkan bahwa untuk tingkat suhu air yang mengalir pada hidroponik dijaga antara 25°C sampai 27°C. Untuk kekeruhan air dijaga agar tidak melebihi 220 ppm. Hal ini dilakukan untuk menjaga kualitas air yang mengalir dan dapat mempengaruhi kesuburan tanaman.



Gambar 5. Proses pembibitan sayuran kale

Kedua, pembuatan sistem hidroponik dengan Teknik Ebb and flow berbasis Internet of things. Gambaran umum dari perancangan sistem hidroponik model Ebb and Flow dengan tanaman Kale berbasis Internet of Things. Sistem ini memanfaatkan teknologi IoT dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU yang dilengkapi dengan modul WiFi sehingga user dapat melakukan pemantauan kondisi pH, Nutrisi, suhu dan ketinggian air pada tandon melalui MIT app Inverter. Perangkat pada hidroponik merupakan gabungan dari beberapa komponen yaitu pompa air untuk mengaliri nutrisi dari tandon ke hidroponik. Sensor Ultrasonik, Sensor TDS, Sensor pH air, Serta Sensor DS18B20 sebagai data yang untuk memonitoring kondisi tandon pada hidroponik. Data yang didapat akan diolah oleh Node MCU yang nantinya dapat dilihat pada layar smartphone user. Perangkat yang dibuat tampak pada gambar 6.



Gambar 6. Realisasi sistem Monitoring Hidroponik berbasis IoT

Ketiga, pelatihan pengolahan makanan berbahan sayuran hidroponik. Tim pengabdian masyarakat dari tim prodi perhotelan yang memperkenalkan makanan olahan yang sudah diuji coba sebelumnya kepada para kader posyandu. Makanan berupa Stik hijau dari sayuran kale. Kegiatan pelatihan juga diikuti oleh seluruh kader posyandu. Produk makanan ini dipilih karena memperhatikan kemudahan dalam pembuatannya serta kandungan nilai ekonomisnya. Kegiatan dilakukan dengan demo masak dan mencoba langsung serta mencoba hasil olahan yang sudah dipraktikkan, seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Pelatihan pengolahan makanan berbahan sayuran

Keempat, pelatihan budidaya sayuran dengan teknik hidroponik ebb and flow. Kegiatan

tahap pertama dilaksanakan seperti pada gambar 7 di Universitas Telkom. Hal ini dilakukan mengingat fasilitas yang ada di kampus lebih memadai. Kegiatan pelatihan dimulai dengan mengajarkan pengetahuan tentang hidroponik, beberapa keuntungannya dibanding pertanian konvensional, cara membuat media tanam hidroponik, sampai dengan proses penanaman. Untuk jenis tanaman hidroponik yang akan ditanam seperti pakcoy, bayam merah, dan kale. Untuk kegiatan di awal dipilih sayur kale dengan pertimbangan bahwa sayuran kale memiliki nilai ekonomis dan gizi yang tinggi.



Gambar 8. Pelatihan budidaya hidroponik

Kelima, adalah pembuatan greenhouse di posyandu untuk melakukan budidaya berjenis sayuran hidroponik. Tim dosen pengabdian masyarakat juga perlu melakukan pembuatan greenhouse di gedung milik posyandu di lantai 2, sebagai pengganti dari tempat budidaya saat ini, dimana posyandu menggunakan lahan yang milik orang lain. Hal ini dilakukan agar posyandu memiliki greenhouse sendiri yang tidak terganggu oleh masalah kepemilikan lahan. Pembuatan greenhouses sudah mengikuti standar yang sudah ditentukan (Tando, 2019) dan memperhitungkan luas lahan yang dimiliki oleh posyandu. Tampak pada gambar 9, pada lahan terbatas di lantai 2 rumah posyandu dibangun greenhouse dengan ukuran 4x4 meter dengan bahan baja ringan.



Gambar 9. Impementasi hidroponik di greenhouse posyandu

Keenam, sesuai dengan target kegiatan pengabdian masyarakat kali ini adalah dapat menghasilkan sumber pendapatan baru agar dapat mendanai kegiatan posyandu. Saat ini posyandu Rumpun Bambu sudah mampu melakukan produksi produk makanan berupa stik kale yang diambil dari hasil panen kale hidroponik yang ditanam sejak awal. Hal ini tentu menjadi berita baik dan membanggakan. Seperti dapat kita lihat pada gambar 10, produk olahan stik tempe yang dikemas untuk dijual di warung dan pasar.



Gambar 10. Produk Stik kale

Untuk melihat keberhasilan dari kegiatan yang sudah dilakukan, maka kami melakukan survei kepada 14 Kader Posyandu dengan 5 pertanyaan yang mewakili masing-masing elemen, diantaranya

- 1) Apakah Program Pelatihan dan penyuluhan, bimbingan dan pembinaan usaha, bantuan peralatan dan teknis sudah sesuai dengan kebutuhan kader posyandu?
- 2) Apakah waktu pelaksanaan program pengabdian masyarakat sudah cukup untuk membantu permasalahan Kader Posyandu.
- 3) Apakah kebutuhan kader posyandu yang selama ini belum terpenuhi dengan adanya program abdimas dapat terpenuhi.
- 4) Apakah Kader Posyandu mendapatkan pengetahuan baru tentang Budidaya sayuran Hidroponik dan cara pengolahan hasilnya
- 5) Apakah Kader Posyandu menerima dan mengharapkan program pengabdian msyarakat untuk saat ini dan berharap kegiatan berlanjut?

Dari hasil survei melalui kuisisioner didapatkan bahwa 1) 86 persen sangat setuju dan 14 persen setuju bahwa Pengetahuan kader posyandu meningkat. 2) 86 persen sangat setuju dan 14 persen setuju bahwa kebutuhan kader terpenuhi. 3) 100 persen sangat setuju bahwa waktu pelaksanaan kegiatan mencukupi. 4) 86 persen sangat setuju dan 14 persen setuju bahwa kegiatan pengabdian masyarakat sesuai dengan kebutuhan. 5) 86 persen sangat setuju dan 14 persen setuju bahwa posyandu berharap kegiatan dapat berlanjut. Dari hasil survei melalui kuisisioner ini didapatkan bahwa 100 persen kader posyandu puas dengan kegiatan yang sudah dilakukan, dan berharap kegiatan ini dapat berlanjut.

Dari kegiatan tahap 1 yang sudah dilakukan, dapat kami simpulkan ada 6 parameter keberhasilan yang dapat diukur, dengan detail seperti pada tabel 1. Di bawah ini.

Tabel 1. Indikator Keberhasilan

Parameter	Sebelum kegiatan	Sesudah kegiatan
Pengetahuan Budidaya Hidroponik	0%	100%
Partisipasi kader	50%	100%
Cara Budidaya Sayuran	Konvensional	Hidroponik

Lahan Budidaya	Lahan orang lain	Greenhouse
Sumber dana	Iuran mandiri	Hasil Hidroponik dan Iuran mandiri
Tingkat Kepuasan	Tidak ada	86% Sangat puas, 14% Puas

Mitra memiliki kontribusi yang sangat besar dalam pelaksanaan kegiatan Penerapan Iptek Masyarakat yang sudah dilakukan. Kontribusi mitra dalam bentuk in-kind seperti:

- 1) Menyediakan lahan yang akan digunakan untuk instalasi sistem hidroponik. Lahan yang akan digunakan adalah terletak di lantai 2 gedung posyandu. Kontribusi mitra juga dengan memastikan bahwa peralatan yang diberikan akan digunakan dengan baik;
- 2) Mengikuti kegiatan workshop dan pelatihan, pendampingan serta evaluasi yang diselenggarakan. Selama proses kegiatan berlangsung hampir selalu dihadiri oleh seluruh kader posyandu yang berjumlah 14 orang;
- 3) Dukungan dari perangkat desa, mulai dari ketua RW sampai kepada desa sangat mendukung kegiatan ini sebagai bagian dari usaha pemerintah desa untuk mewujudkan kemandirian posyandu;
- 4) Menerima ide ide baru yang ditawarkan dengan sangat baik. Para kader berpendapat bahwa kegiatan yang dilakukan pada akhirnya untuk peningkatan kemandirian posyandu;
- 5) Menyampaikan masukan atau kendala yang terjadi selama kegiatan PIM berlangsung. Hal ini tentu menjadi feedback yang baik untuk melihat kendala-kendala selama proses budidaya hidroponik.

KESIMPULAN

Seluruh rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat melalui skema penerapan iptek masyarakat ini berhasil memberikan solusi bagi posyandu Rumpun Bambu dalam mengatasi berbagai permasalahan seperti sumber pendanaan

kegiatan, budidaya pada lahan sempit, hingga kesulitan dalam budidaya sayuran. Dengan inovasi yang ditawarkan, kader mampu berpartisipasi aktif dalam penerapan teknologi hidroponik sebagai inovasi posyandu mandiri dan multifungsi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia, yang telah mendanai program Penerapan Iptek Masyarakat (PIM) tahun 2022 sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

REFERENSI

- Ardani, Y. (2010). Faktor-faktor yang berhubungan keberhasilan pelaksanaan “Posyandu Model”. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro: Thesis.
- Buti D., Ahmad T., dkk (2014). "Rancang Bangun Sistem Hidroponik Pasang SURut Otomatis Untuk Budidaya Tanaman cabai", Jurnal Teknik Pertanian Lampung, vol 3, No.2.
- Departemen Kesehatan, Lembar Berita Edisi Khusus Posyandu Vol XV No.1 (2009), Jakarta
- Departemen Kesehatan RI. (2006). Pedoman umum pengelolaan posyandu. Jakarta: Departemen RI.
- Dewi, Imelda Zahra Tingga, et al. (2021). "Smart Farming: Sistem Tanaman Hidroponik Terintegrasi IoT MQTT Panel Berbasis Android." Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem 9.1: 71-78.
- Dinas Pemberdayaan masyarakat Desa Provinsi Jawa Barat 2017, "Posyandu Multifungsi Menuju Posyandu AWARD" 2017
- Kementerian Kesehatan RI, Buku Saku Kader Posyandu, Jakarta, 2012.
- Kementerian Kesehatan RI, Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak, Jakarta, 2010

Kontesa, M & Mistuti. (2013). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kinerja kader posyandu di Wilayah Kerja Puskesmas Air Dingin Kecamatan Koto Tengah Kota Padang Tahun 2013. di akses dari: <http://journal.mercubaktijaya.ac.id>. Jurnal Kesehatan.

Lisna I., Ayun S., Eka Y. (2017). " Analisis Peran Pemerintah Desa Dalam Penyusunan Anggaran Dana Desa Untuk Pengembangan Program Kesehatan di Posyandu Kecamatan Srengat Kabupaten Blitar", FJURNAL KESEHATAN MASYARAKAT, Volume 5, Nomor 1.

Pemerintah Provinsi Jawa Barat, (2020). Open data Jumlah pos pelayanan terpadu aktif, <https://opendata.jabarprov.go.id/id/dataset/jumlah-posyandu-aktif-berdasarkan-kabupatenkota-di-jawa-barat>.

Pemerintah provinsi Jawa Barat. (2020). Open data jumlah pos-pelayanan terpadu jabar. <https://opendata.jabarprov.go.id/id/dataset/jumlah-pos-pelayanan-terpadu-posyandu-yang-melaksanakan-pelayanan-berdasarkan-periode-penyelenggaraan-di-jawa-barat>.

Roidah, Ida Syamsu. (2014). "Pemanfaatan lahan dengan menggunakan sistem hidroponik." Jurnal Bonorowo 1.2: 43-49.

Tando, Edi. (2019) "Pemanfaatan teknologi greenhouse dan hidroponik sebagai solusi menghadapi perubahan iklim dalam budidaya tanaman hortikultura." Buana Sains 19.1: 91-102.