

## **Upaya Meningkatkan Ketahanan Pangan dan Kesadaran Berkelanjutan Melalui Pembelajaran Geografi : Pemanfaatan Akuaponik**

Tika Chandrika Lestary\*, Prof. Dr. Rindawati, M.Si., Dr. Bambang Sigit Widodo, M.Pd

Universitas Negeri Surabaya

\*Email : tika.23001@mhs.unesa.ac.id

### ***Abstract***

The essence of education is not just about imparting knowledge and information, but also about developing positive attitudes, honing skills, and instilling values necessary for individuals to lead prosperous lives. This research aims to enhance food security and sustainable awareness through project-based geography learning and community empowerment. Qualitative phenomenology is the method used in this study, with a research population of 92 students who experienced geography learning through project-based food security learning. The 92 students will be divided into 18 groups, resulting in a sample size of 40, meaning each group will have 2-3 respondents. In geography learning about food security, using project-based learning and outdoor learning models, each group is tasked with creating aquaponics and planting carbohydrate plants as a food security project in one of their group members' homes, hence the selection of 10 parent guardians as community empowerment is determined by those willing to install aquaponics in their yards or rooftops. After students receive project-based geography learning on food security, they are required to disseminate it to the 10 parent guardians. Data in this study is collected using open questionnaires given to students and parent guardians before and interviews after the learning process. The outcome of this research show an increase in sustainable awareness and food security as a result of geography learning disseminated to parents to increase food security and sustainable awareness.

**Keywords:** Aquaponic, Food Security, Outdoor Study, Project Based Learning.

### **Abstrak**

Hakikat Pendidikan yang sebenarnya bukan sebatas kegiatan memberikan ilmu dan pengetahuan namun juga meliputi mengembangkan sikap kearah positif, mengasah keterampilan dan nilai-nilai yang diperlukan oleh manusia sebagai individu untuk mendapatkan kehidupan yang sejahtera. Penelitian ini memiliki tujuan meningkatkan ketahanan pangan dan kesadaran berkelanjutan melalui pembelajaran geografi yang berbasis proyek dan pemberdayaan masyarakat. Kualitatif fenomenologi adalah metode yang digunakan pada penelitian ini, dengan menggunakan populasi penelitian sebanyak 92 murid yang diberikan pengalaman belajar geografi melalui pembelajaran berbasis proyek ketahanan pangan. Murid yang berjumlah 92 orang akan dibagi ke dalam 18 kelompok sehingga sampel yang digunakan berjumlah 40 atau dengan kata lain setiap kelompok akan diambil 2-3 orang untuk menjadi responden. Dalam pembelajaran berbasis proyek ketahanan pangan setiap kelompok diberi tugas membuat akuaponik dan menanam tanaman karbohidrat di satu tempat tinggal murid setiap kelompok. Penentuan 10 wali murid sebagai sampel pemberdayaan masyarakat ditetapkan dari wali murid yang bersukarela membuat proyek ketahanan pangan berupa akuaponik di pekarangan atau atap rumah. Setelah murid mendapatkan pembelajaran geografi berbasis proyek ketahanan pangan, murid diharuskan untuk melakukan desiminasi kepada 10 wali murid tersebut. Data pada studi ini dikumpulkan menggunakan kuisioner tertutup yang diberikan kepada murid dan wali murid diawal pembelajaran dan wawancara selepas terselesaikannya proyek ketahanan pangan. Penelitian ini memiliki hasil berupa adanya peningkatan ketahanan pangan dan kesadaran berkelanjutan akibat dari pembelajaran berbasis proyek ketahanan pangan pada matapelajaran geografi yang didesiminasikan kepada orang tua murid untuk meningkatkan ketahanan pangan dan kesadaran berkelanjutan.

**Kata kunci:** Akuaponik, Ketahanan Pangan Pembelajaran Berbasis Proyek, Pembelajaran Luar Ruang.

## PENDAHULUAN

Dewasa ini kurikulum yang diterapkan di Indonesia adalah kurikulum merdeka, dimana geografi merupakan salah satu mata pelajaran yang disarankan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah atau berbasis proyek hal ini dikarenakan geografi mempelajari aktivitas fisik dan non fisik yang terjadi di lapangan (Somantri, 2022). Geografi adalah *science* atau ilmu pengetahuan yang di dalamnya mempelajari tentang bumi, hubungan manusia dengan alam sebagai fenomena geosfer, sehingga pembelajaran geografi akan lebih efektif apabila dilakukan menggunakan pendekatan kontekstual serta berbasis proyek atau dengan kata lain tidak hanya dilakukan di dalam kelas, hal ini dikarenakan pada pembelajaran geografi, lingkungan menjadi media yang baik untuk mendukung untuk memahami materi (Wara et al, 2015). Dalam menjelaskan materi geografi dengan menggunakan pendekatan kontekstual, *outdoor study* dapat mempermudah guru sebagai pendidik untuk melakukan pembelajaran geografi (Susilawati & Sochiba, 2022). Jurnal pendidikan yang dituliskan oleh Susilawati dan Sochiba tahun 2022 menunjukkan bahwa materi pembangunan berkelanjutan dan lingkungan hidup pada mata pelajaran geografi paling banyak diterapkan menggunakan pembelajaran berbasis proyek dan *outdoor learning* (Susilawati & Schiba, 2022).

Pendidikan seyogyanya tidak sekedar mentransfer ilmu pengetahuan namun harus dapat mengembangkan sikap ke arah positif, mengasah keterampilan, dan terdapat pengembangan nilai-nilai yang diperlukan oleh manusia sebagai individu dalam menjalankan perannya sebagai manusia sehingga mendapatkan kehidupan yang sejahtera yang salah satu upayanya melalui peningkatan kesadaran yang berkelanjutan.

Di dunia pendidikan, kesadaran keberlanjutan adalah bagian penting untuk pembangunan berkelanjutan yang kelak berkaitan erat dengan keterampilan berpikir kritis, guru sebagai pendidik memiliki kontribusi untuk melakukan ini. Penelitian terdahulu telah dilakukan oleh Purwaningsih dkk tentang proyek sekolah tanpa limbah dan sampah, menunjukkan bahwa proyek itu mampu mempengaruhi kesadaran dan keterampilan berkelanjutan murid. Dengan memberikan proyek sekolah tanpa limbah dan sampah, murid akan memiliki pemikiran kritis dan memiliki peningkatan sikap kearah lebih positif terhadap pembangunan berkelanjutan jika dibandingkan dari kondisi sebelum dilakukan pembelajaran dan setelah pembelajaran dilakukan (Purwaningsih et al., 2022).

Fenomena urbanisasi, perubahan ekonomi akibat pandemi pada daerah perkotaan hingga gagal panen saat ini dilatar belakangi oleh adanya perubahan iklim yang apabila dibiarkan dapat menyebabkan kerentanan pangan. Kerentanan pangan dijelaskan sebagai kondisi dimana rumah tangga tak memiliki akses pangan yang pantas karena adanya keterbatasan pendapatan atau uang dan sumber daya lainnya (Gupta & Kade Narine, 2023). Pemukiman perkotaan memiliki lahan yang sempit, sehingga *rooftop* dan teras depan rumah yang sempit itulah sejatinya lahan yang dapat dimanfaatkan. Dengan membuat proyek ketahanan pangan akuaponik sederhana dapat memanfaatkan barang bekas seperti ember, galon dan wadah lainnya mampu menciptakan kondisi ketahanan pangan skala rumah tangga yang ramah lingkungan pada lahan sempit pemukiman di perkotaan

Pada penelitian mengenai ketahanan pangan sebelumnya, ketahanan pangan mencakup seluruh sistem pertanian pangan mulai dari masukan, kegiatan produksi, dan distribusi pemasaran hingga konsumsi (Nyokabi et al., 2024)

Akuaponik diartikan sebagai sistem ekologi yang membentuk hubungan simbiosis hidroponik dan akuakultur gabungan ini akan menghasilkan metode produksi pangan organik yang berkelanjutan (Krastanova et al., 2022).

Produk yang dihasilkan oleh akuaponik berupa produk pangan nabati dan hewani secara bersamaan. Dalam sistem akuaponik limbah yang dihasilkan oleh hewan air akan diuraikan oleh bakteri menjadi nutrisi yang bermanfaat bagi tanaman, setelah itu tanaman melepaskan nutrisi dan kualitas air mengalami peningkatan sehingga dapat digunakan oleh hewan air. Sinergi ini dapat meminimalisir dampak negatif dari akuaponik dan hidroponik bahkan dapat dijadikan sebuah keuntungan dan dapat dimanfaatkan (Love et al., 2014).

Pembuatan akuaponik disinyalir dapat menambahkan nutrisi secara manual guna pertumbuhan dan perkembangan ikan dan tanaman dengan limbah yang minim (menggunakan daur nutrisi), sehingga menjadi proyek ketahanan pangan yang ramah lingkungan (Krastanova et al., 2022).

Terdapat permasalahan di SMAN 16 Surabaya berupa sampah organik sisa makanan. Murid biasanya membuang sisa makanan ke selokan, keranjang sampah dan sering ditemukan sisa makanan di kloset kamar kecil. Kejadian seperti ini menunjukkan minimnya pemahaman dan kesadaran murid terhadap ketahanan pangan. Murid tidak memahami bahwa pangan adalah sumber daya milik masyarakat secara luas, yang tidak seyogyanya disia-siakan.

Mayoritas keluarga murid SMAN 16 Surabaya mendapatkan pangan dengan membeli sehingga dapat disimpulkan penghasilan pada keluarga dapat mempengaruhi ketahanan pangan keluarga murid SMAN 16 Surabaya. Minimnya ketersediaan lahan di rumah membuat tak terpikirkannya untuk memproduksi pangannya sendiri.

Pada kondisi pandemi covid-19 keluarga murid SMAN 16 Surabaya, tingkat ketahanan pangan keluarga mengalami penurunan karena penghasilan keluarga menurun, pasokan pangan bermasalah, dan tidak adanya kemampuan murid dan keluarga dalam memproduksi sumber pangan sendiri yang akan berpengaruh terhadap kualitas gizi keluarga. Keluarga dengan penghasilan di bawah upah minimum kota/kabupaten, keluarga berpendapatan terbatas dan keluarga yang mengalami PHK akan berisiko kesulitan membeli bahan pangan beragam dan bergizi pada saat itu (Hidayati, 2023).

Beberapa indikator digunakan dalam penelitian ini diantaranya indikator akses pangan, indikator ketersediaan pangan dan indikator penyerapan pangan untuk mengukur kondisi, pengetahuan dan kesadaran murid dan keluarganya tentang ketahanan pangan. Ketiga indikator tersebut akan menjadi tolak ukur dalam usaha meningkatkan ketahanan pangan dan kesadaran yang berkelanjutan melalui pembelajaran geografi berbasis proyek ketahanan pangan kepada murid. Setelah murid memperoleh proyek ketahanan pangan dari pembelajaran geografi di sekolah, diperlukan kegiatan desiminasi keterampilan murid ke anggota keluarga terutama orangtua masing-masing, harapannya sebagai pemberdayaan masyarakat.

## **TELAAH LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS**

Penelitian yang dilakukan oleh Aprilia (2022) mengenai pemanfaatan akuaponik sebagai upaya meningkatkan ketahanan pangan Kabupaten Bone menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dan peningkatan ketahanan pangan setelah dari sebelum memanfaatkan akuaponik di Kecamatan Tanete Riattang Kabupaten Bone (Hastika, n.d.). Terdapat beberapa strategi prioritas dalam upaya meningkatkan ketahanan pangan dan pengembangan pertanian di

perkotaan, diantaranya meningkatkan keterampilan dan pengetahuan tentang akuaponik, menyosialisasikan manfaat dari sistem akuaponik, dan meningkatkan konsumsi hasil produksi akuaponik serta peningkatan kapasitas agribisnis cerdas untuk peningkatan akses distribusi, dan memperoleh biaya dasar yang lebih minim.(Sundari et al., 2021).

Akuaponik menjadi solusi ramah iklim yang mampu meningkatkan hasil pertanian serta standar hidup masyarakat pedesaan di Namibia melalui penyediaan video dan poster edukasi tentang manfaat akuaponik, program ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat di daerah tersebut terkait sistem akuaponik.(Antoniou et al., n.d.).

Upaya meningkatkan ketahanan pangan dari tiga penelitian sebelumnya menggunakan pemberdayaan masyarakat baik secara langsung maupun dengan penggunaan video tentang pemanfaatan akuaponik, akan tetapi yang menjadi pembeda pada penelitian kali ini adalah upaya meningkatkan ketahanan pangan dan kesadaran berkelanjutan melalui pembelajaran geografi.

## METODE PENELITIAN

Metode kuantitatif berdesain analisis dengan pendekatan *Pre-Experimental One-Group Pretest-Posttest* digunakan penelitian ini, dimana variable terikat belum tentu mempengaruhi variable bebas. Rancangan dalam penelitian dengan pendekatan ini juga dilakukan tanpa perbandingan antar kelompok yang diberikan sebelum dan setelah pengujian

Penelitian ini menggunakan populasi murid pada fase F di kelas XI-1, XI-2 dan XI-3 SMAN 16 Surabaya yang berjumlah 92 murid yang akan dibagi ke dalam 18 kelompok yang memiliki 6 tema berbeda dan 12 wali murid. Murid yang dijadikan populasi akan dibentuk kelompok beranggotakan 9-10 murid. Kelas tersebut

ditetapkan menjadi populasi atas pertimbangan kelas-kelas tersebut mendapatkan matapelajaran geografi dan materi kependudukan dan lingkungan hidup terkait ketahanan pangan pada kelas tersebut sedang diberikan pada pembelajaran geografi. *Purposive sampling* digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 40 murid yang bersedia rumahnya dipakai untuk instalasi akuaponi (masing-masing kelompok diambil 2-3 murid ) dan 10 wali murid yang bersedia membantu murid dalam membuat akuaponik sebagai proyek ketahanan di lahan rumahnya.

Penelitian dilakukan mulai dari tanggal 9 Oktober 2023 hingga 22 Maret 2024 dikarenakan setidaknya butuh waktu selama 6 bulan untuk melakukan tahap perencanaan, tindakan sampai observasi serta mengamati setiap proses guna mengambil data yang relevan dan tanpa manipulasi. Penelitian berlokasi di SMAN 16 Surabaya dan beberapa tempat tinggal murid yang tersebar pada beberapa kecamatan berbeda diantaranya Tenggiling Mejoyo, Gedangan, Waru dan Sukolilo.

Pengumpulan data yang menggunakan instrumen wawancara kuisinoner semi terbuka yang mencakup parameter ketersediaan, keterjangkauan dan penyerapan (Badan Pangan Nasional, 2022). parameter penyerapan pangan didapatkan dari jumlah dan jenis pangan yang mampu dikonsumsi manusia agar memiliki tubuh yang sehat dan mencukupi gizi harapan minimal mencakup beberapa tingkat kecukupan yakni: (a) Energi, (b) Protein, (c) Vitamin A, (d) Biodiversitas Pangan. (Zuratman et al., 2020). Parameter ketersediaan atau kesiapan pangan diperoleh dari usaha yang dikerjakan dalam memenuhi kebutuhan pangan dari segi kuantitas kalori yang mampu melengkapi kebutuhan anggota keluarga (Mun'im, 2016). Parameter akses atau keterjangkauan pangan ditinjau melalui kapasitas rumah tangga alam mendapatkan bahan pangan baik dari segi ekonomi

maupun segi fisik (Pujiati et al., 2020). Instrumen wawancara kedua digunakan untuk mengukur kesadaran dalam menghasilkan ketahanan pangan dalam ukuran rumah tangga. Selain itu, agar upaya menumbuhkan ketahanan pangan dan kesadaran berkelanjutan melalui pembelajaran geografi dan pemberdayaan masyarakat ini dapat dilakukan dengan lancar dan dapat memberikan manfaat positif, maka penelitian ini juga menggunakan beberapa tahapan yang terdiri dari tahap perencanaan, tahaptindakan dan tahap observasi yang daat diuraikan sebagai berikut :

#### A. Perencanaan

Kegiatan dalam perencanaan dimulai dari membuat modul ajar pembelajaran berbasis proyek. Tahap perencanaan ini melibatkan tiga sintak dalam PJBL yakni :

- (1) Menyiapkan penugasan proyek ketahanan pangan berupa penentuan jenis bahan pangan apa yang akan dibudidayakan ditempat tinggal masing-masing. Bahan pangan terdiri dari karbohidrat, sayuran, dan protein hewani.
- (2) Membuat desain proyek dimana peserta didik diarahkan untuk menanam tanaman karbohidrat dalam *polybag* dan membudidayakan sumber protein hewani dan sayuran menggunakan akuaponik
- (3) Menyusun penjadwalan dengan cara membuat lembar kegiatan peserta didik (LKPD) tipe 2 sebagai acuan kegiatan murid dalam menjalankan proyek ketahanan pangan.

#### B. Tindakan

Tahap tindakan menggunakan dua sintak dalam PJBL diantaranya :

- (1) Memonitor kemajuan proyek murid yang dilaksanakan secara berkala setiap 2 minggu sekali. Kemajuan proyek murid dapat dipantau dari pengerjaan LKPD

dan survei langsung ke tempat proyek dibuat.

- (2) Penilaian proyek dilakukan tidak hanya berorientasi kepada hasil bahan pangan yang dapat dipanen oleh murid namun juga berupa proses dan hasil mendesiminasi pengetahuan murid mengenai proyek ketahanan pangan yang didapatkan dari pembelajaran geografi di sekolah kepada keluarga dalam hal ini orang tua atau wali murid di rumah yang dijadikan pembuatan proyek ketahanan pangan.

#### C. Observasi

Kegiatan observasi merupakan penerapan sintak terakhir dalam PJBL berupa evaluasi pengalaman dan kesan selama dan setelah membuat proyek ketahanan pangan yang nantinya dikaitkan dengan kesadaran berkelanjutan.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Upaya meningkatkan ketahanan pangan dan kesadaran berkelanjutan melalui pembelajaran geografi ini dimulai dari tahap perencanaan yang dilaksanakan selama 6 pekan yakni dari tanggal 9 Oktober 2023 – 13 November 2023 dimana murid dibagi ke dalam 6 kelompok setiap kelasnya dan masing-masing kelompok ditugaskan untuk membuat proyek ketahanan pangan yang berbeda, Adapun pembagian proyek ketahanan pangan setiap kelompok dibagi seperti table 1. berikut ini.

**Tabel 1.**

### Pembagian Tema Proyek Ketahanan Pangan

Kelompok	Tanaman Karbohidrat	Tanaman Sayur	Protein Hewani
1	Kentang	Selada Air	Lele
2	Kacang Tanah	Sawi hijau	Lele
3	Ubi Jalar	Kangkung	Lele

4	Ubi Ungu	Pokcoy	Lele
5	Kacang Tanah	Bayam	Lele
6	Ubi Ungu	Selada Air	Lele

Setelah pembagian kelompok disepakati maka peserta didik diberikan LKPD tipe 2 sebagai acuan jadwal dalam melaksanakan proyek ketahanan pangan. Murid diberikan arahan dalam mengerjakan LKPD dan memulai pembuatan proyek ketahanan pangan.

**Gambar 1.**  
**Proses Pembagian Tema Proyek dan Pengarahan Murid.**



Setelah murid diberikan arahan untuk mengerjakan proyek ketahanan pangan, murid dipandu untuk melakukan penanaman tanaman karbohidrat menggunakan *polybag* dimana tanaman tersebut nantinya akan dirawat murid di sekolah.

**Gambar 2.**  
**Penanaman Tanaman Karbohidrat**



Peneliti selanjutnya melakukan kunjungan ke rumah murid yang hendak dibuat

instalasi akuaponik sederhana untuk membudidayakan tanaman sayur dan ikan lele sebagai langkah kedua yakni tahap tindakan yang dilakukan selama 16 pekan dimulai dari tanggal 20 November 2023- 4 Maret 2024. Tahap tindakan tidak hanya murid yang diberikan penyuluhan mengenai cara pembuatan akuaponik sederhana namun juga kepada orang tua atau wali murid. *Coaching clinic* dilakukan mulai dari persiapan alat bahan yang diperlukan untuk pembuatan akuaponik, instalasi akuaponik, hingga penanaman benih.

**Gambar 3.**  
**Tahap Pembuatan Instalasi Akuaponik Sederhana**



Dalam instalasi akuaponik sederhana murid menggunakan barang-barang bekas seperti galon dan gelas plastik tak terpakai. Proses instalasi akuaponik juga melibatkan orang tua atau wali murid sehingga proyek ketahanan pangan tidak hanya untuk kepentingan pembelajaran geografi namun juga pemberdayaan masyarakat. Proyek ketahanan pangan murid dipantau dan dinilai secara berkala setiap dua pekan sekali untuk melihat perkembangan dari

keberhasilan proyek ketahanan pangan yang dibuat oleh murid bersama orang tua atau wali murid.

**Gambar 4. Proses Perawatan Lele setelah 8 Minggu**



Pada tahap ini, sepuluh dari delapan belas kelompok memiliki kemajuan proyek yang positif, seperti kematian bibit lele kurang dari 20%, tanaman sayuran dan karbohidrat tumbuh subur. Kelompok yang memiliki proyek yang berkembang positif ini dikarenakan setiap anggota kelompoknya mengikuti langkah-langkah yang ada pada LKPD dan selalu berkonsultasi kepada peneliti, sedangkan delapan kelompok lainnya mengalami kematian bibit lele lebih dari 20% dikarenakan tidak mengikuti langkah-langkah yang direkomendasikan dalam LKPD.

**Gambar 5. Perkembangan Tanaman Kangkung setelah 12 Minggu**



Pada tahap terakhir, yakni tahap observasi yang dilaksanakan selama 2 pekan yakni tanggal 11 Maret-23 Maret 2024 dilakukan wawancara menggunakan instrumen wawancara yang telah dibuat kepada sampel yang sudah ditentukan. Wawancara dilakukan pertama kali kepada murid yang melaksanakan proyek ketahanan pangan. 50 murid yang dijadikan sampel berasal dari latar belakang keluarga yang berbeda secara ekonomi) dengann rincian sebagai berikut :

**Tabel 2**

<b>Karakteristik Tanggungan Keluarga</b>		
<b>Tanggungan Keluarga</b>	<b>Jumlah (N)</b>	<b>Rasio (%)</b>
< 5 orang	33	66
5-7 orang	17	34
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Sebanyak 66% murid memiliki anggota keluarga kurang dari 5 orang dan 34% memiliki anggota keluarga 5-7 orang. Murid yang mengalami kesulitan untuk memperoleh bahan makanan dalam kondisi tersebut setidaknya tinggal bersama 5-7 anggota keluarga dalam satu rumah dan tergolong ekonomi menengah dan menengah ke bawah sedangkan murid yang keluarganya memiliki 3-4 anggota keluarga dari ekonomi tergolong menengah dan menengah ke atas lebih dapat mempertahankan ketersediaan bahan makanan di rumah, apabila ditinjau dari karakteristik jumlah penghasilan rumah tangga yang didapatkan oleh keluarga responden sebagai berikut :

**Tabel 3.****Penghasilan Rumah Tangga Responden**

Penghasilan/bulan	Jumlah (N)	Rasio (%)
< Rp 500.000,- s/d Rp.1.000.000	7	14
>Rp 1.000.000,- s/d Rp 2.500.000	3	6
>Rp 2.500.000,- s/d Rp 4.500.000,-	16	32
>Rp 4.500.000,-s/d Rp 5.500.000,-	15	30
>Rp 5.500.000,-	9	18
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

48% keluarga murid memiliki penghasilan keluarga setiap bulan sesuai dengan UMK atau Upah Minimum Kota Surabaya dan 52% keluarga murid memiliki penghasilan keluarga setiap bulannya di bawah UMK.

Efektivitas pembelajaran geografi berbasis proyek ketahanan pangan ditinjau dari pemanfaatan akuaponik diukur menggunakan pemberian 10 pertanyaan wawancara dengan indikator : (1) kemudahan instalasi dan penggunaan akuaponik, (2) peningkatan gizi pangan, (3) Manfaat yang dirasakan, (4)Peningkatan kreativitas dan inovasi murid, (5)Peningkatan produktivitas pangan hewani, (6) Peningkatan produktivitas pangan nabati, (7) Hasil panen yang sehat, (8) Penghematan sumber daya air , (9) Kemudahan perawatan akuaponik, (10) Penghematan anggaran belanja. Efektivitas pembelajaran geografi berbasis proyek seperti pada tabel berikut ini.

**Tabel 4.****Efektivitas Pembelajaran Geografi berbasis Proyek Ketahanan Pangan dengan Pemanfaatan Akuaponik**

No Soal	STS	TS	S	SS
1	0 (0%)	0 (0%)	32 (64%)	18 (36%)
2	0 (0%)	0 (0%)	31 (62%)	19 (38%)
3	0 (0%)	0 (0%)	24 (48%)	26 (52%)
4	0 (0%)	0 (0%)	30 (60%)	20 (40%)
5	0 (0%)	0 (0%)	27 (54%)	23 (46%)
6	0 (0%)	0 (0%)	29 (58%)	21 (42%)
7	0 (0%)	0 (0%)	36 (72%)	42 (28%)
8	0 (0%)	8 (16%)	39 (78%)	3 (6%)
9	0 (0%)	10 (20%)	20 (40%)	20 (40%)
10	0 (0%)	4 (4%)	20 (40%)	26 (52%)

Keterangan :

STS : Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

Terdapat 10 responden yang menyatakan kesulitan dalam melakukan perawatan akuaponik dikarenakan keterbatasan waktu senggang namun meskipun pembuatan proyek ketahanan pangan ini sulit murid tersebut merasa senang karena mendapatkan pengalaman

baru dari pembelajaran berbasis ketahanan pangan berupa pemanfaatan akuaponik. Selain itu, terdapat 4 responden yang menyatakan bahwa pembuatan dan pemanfaatan akuaponik dinilai lebih banyak memakan biaya dari pada langsung membeli bahan pangan di penjual, akan tetapi Mereka menyatakan pembelajaran kali ini bermanfaat apabila sewaktu-waktu dalam kondisi krisis pangan seperti covid-19.

Tingkat ketahanan pangan keluarga murid dilakukan menggunakan analisis univariat guna mendapatkan gambaran distribusi frekuensi variabel bebas dan variabel terikat hal ini meliputi pre dan post test tingkat ketahanan pangan sebelum dan sesudah diberi perlakuan pemberian proyek ketahanan pangan melalui akuaponik.

**Tabel 5.**

**Distribusi Ketahanan Pangan Keluarga Murid**

Ketahanan Pangan	<i>Pre-Test</i>		<i>Post-Test</i>	
	(N)	(%)	(N)	(%)
Rentan pangan (Kelaparan Sedang)	12	24	0	0
Rentan pangan (tanpa kelaparan)	16	32	6	12
Tahan pangan	22	44	44	88
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Kondisi awal sebelum diberikan pembelajaran berbasis proyek ketahanan pangan, keluarga murid berada pada status rentan pangan tanpa adanya kelaparan sebanyak 32% dan tahan pangan sebanyak 44 % hal ini menunjukkan bahwa dikondisi

awal hanya 24% keluarga murid yang berada pada status rentan pangan dengan indikasi kelaparan sedang. Setelah murid diberikan pembelajaran geografi berbasis proyek ketahanan pangan yang melibatkan orang tua murid untuk membantu, maka terdapat peningkatan sebanyak 88% keluarga murid dengan status tahan pangan yang berarti 44 keluarga memiliki status ketahanan pangan tahan pangan.

**Gambar 6.**

**Proses Wawancara Murid**



Wawancara selanjutnya dilakukan kepada wali murid yang telah didesiminasi oleh murid dalam pembuatan proyek ketahanan pangan, dan turut membantu secara aktif dalam pelaksanaan proyek ketahanan pangan. Seluruh responden orang tua murid menyatakan pembuatan proyek ketahanan pangan sangat menarik untuk dilakukan dan menyatakan kemampuan dalam menghasilkan pangan untuk keperluan rumah tangga penting untuk menciptakan ketahanan pangan di rumahnya namun hanya terdapat 6 dari 10 orang tua murid menyatakan ingin melanjutkan proyek ketahanan pangan tersebut, sedangkan 4 orang tua murid menyatakan tidak memiliki waktu yang cukup untuk mengurus akuaponik sehingga tidak tertarik untuk melanjutkan proyek ketahanan pangan.

**Gambar 7.**  
**Proses Wawancara Orang Tua Murid**



Seluruh orang tua murid menyatakan mendapatkan pengalaman yang baru dan bermakna dari kegiatan desiminasi murid mengenai proyek ketahanan pangan dan menyatakan bahwa keterampilan menciptakan ketahanan pangan sangat penting dan harus terus dibiasakan kepada murid dan masyarakat agar terciptanya kemandirian dan terhindar dari krisis pangan.

Guna mengetahui pembelajaran geografi berbasis ketahanan pangan menggunakan akuaponik terhadap peningkatan ketahanan pangan dengan analisis bivariat dengan uji normalitas berbantuan software berbasis windows SPSS 25.0 dimana pengujian menunjukkan hasil data memakai uji *kolmogrov-smirnov* disajikan sebagai berikut :

**Tabel 6.**  
**Uji Normalitas**

Variabel	Z	P
Pretest	0.240	0.000
Posttest	0.490	0.000

Seluruh variabel memiliki P value < 0.005 hal ini mengindikasikan bahwa data tidak memiliki distribusi yang normal sehingga membutuhkan uji statistik

lanjutan *wilcoxon* dan didapatkan bahwa setelah dilakukan uji *wilcoxon* selisih pre dan post test antar tingkat ketahanan pangan bernilai 27 hal ini memiliki arti 27 responden mengalami penurunan nilai dari pre test ke nilai post test rata-rata pengurangan sebanyak 14.00, total *sum of rank* sebanyak 378.00 dan tingkat ketahanan pangan untuk pretest dan posttest sebanyak 0 baik pada rata-rata, nilai dan jumlah ranking positif.

**Tabel 7.**

**Uji Statistik Ketahanan Pangan Pre-Post Test**

Variabel	Z	P-Value
Pre-Post test	-4.608	0.000

Analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran geografi berbasis proyek ketahanan pangan dengan pemanfaatan akuaponik terhadap ketahanan pangan keluarga murid hal ini dikarenakan nilai P-Value 0.000 ( $\alpha < 0,05$ ) dengan nilai Z -4.608.

## KESIMPULAN

Pembelajaran geografi kelas XI berbasis proyek ketahanan pangan di SMAN 16 Surabaya dapat disimpulkan mampu meningkatkan kesadaran murid secara khusus dan orang tua murid sebagai masyarakat secara umum mengenai ketahanan pangan. Proyek ketahanan pangan ini juga mampu mengubah pola pikir dari murid dan orang tua murid mengenai akses dalam mendapatkan bahan pangan. Terdapat peningkatan kesadaran berkelanjutan mengenai menciptakan ketahanan pangan bagi murid dan orang tua murid setelah melaksanakan proyek ketahanan pangan ditandai dengan adanya ketertarikan untuk melanjutkan proyek ketahanan pangan yang telah dijalani

selama ini meskipun tidak ada lagi kepentingan penilaian dalam pembelajaran

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, T., Pandey, A. C., & Kumar, A. (2019). Evaluating urban growth and its implication on flood hazard and vulnerability in Srinagar city, Kashmir Valley, using geoinformatics. *Arabian Journal of Geosciences*, 12(9). <https://doi.org/10.1007/s12517-019-4458-1>.
- Dahlia, S., W. F. (2017). Partisipasi Masyarakat Dalam Pemetaan Bahaya Banjir Menggunakan Pendekatan Multi Disiplin Di Desa Renged, Kecamatan Binuang, Kabupaten Serang, Provinsi Banten,. *Geografi Edukasi Dan Lingkungan*, 1(1), 48–54.
- Antoniou, S., Merianos, N., Rego, M., & Strazdus, S. (n.d.). *Improving Food Security in Namibia in the Face of Climate Change*.
- Gupta, P., & Kade Narine, L. (2023). Hunger in Utah and Implications on Social Determinants of Health. *Journal of Food Security*, 11(3), 92–100. <https://doi.org/10.12691/jfs-11-3-2>
- Hastika, A. D. (n.d.). *PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR TAHUN 2022*.
- Hidayati, N. I. D. (2023). Hubungan Pendapatan Keluarga dan Ketahanan Pangan dengan Status Gizi Balita pada Era Pandemi Covid-19 di Kabupaten Pasuruan. *Media Gizi Kesmas*, 12(1), 359–366. <https://doi.org/10.20473/mgk.v12i1.2023.359-366>
- Krastanova, M., Sirakov, I., Ivanova-Kirilova, S., Yarkov, D., & Orozova, P. (2022). Aquaponic systems: Biological and technological parameters. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 36(1), 305–316. <https://doi.org/10.1080/13102818.2022.2074892>
- Love, D. C., Fry, J. P., Genello, L., Hill, E. S., Frederick, J. A., Li, X., & Semmens, K. (2014). An International Survey of Aquaponics Practitioners. *PLoS ONE*, 9(7), e102662. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102662>
- Mun'im, A. (2016). Analisis Pengaruh Faktor Ketersediaan, Akses, dan Penyerapan Pangan Terhadap Ketahanan Pangan di Kabupaten Surplus Pangan: Pendekatan Partial Least Square Path Modeling. *Jurnal Agro Ekonomi*, 30(1), 41. <https://doi.org/10.21082/jae.v30n1.2012.41-58>
- Nyokabi, N. S., Korir, L., Lindahl, J. F., Phelan, L., Gemechu, G., Berg, S., Mihret, A., Wood, J. L. N., & Moore, H. L. (2024). Exploring the adoption of food safety measures in smallholder dairy systems in Ethiopia: Implications for food safety and public health. *Food Security*. <https://doi.org/10.1007/s12571-024-01439-y>
- Pujiati, S., Pertiwi, A., Silfia, C. C., Ibrahim, D. M., & Nur Hafida, S. H. (2020). ANALISIS KETERSEDIAAN, KETERJANGKAUAN DAN PEMANFAATAN PANGAN DALAM Mendukung TERCAPAINYA KETAHANAN PANGAN MASYARAKAT DI PROVINSI JAWA TENGAH. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 16(2), 123. <https://doi.org/10.20956/jsep.v16i2.10493>

- Purwaningsih, W., Arrifa, F. H., & Riandi, R. (2022). Efforts to Enhance Sustainable Consciousness and Critical Thinking in High School Students Through Learning Projects. *Indonesian Journal of Teaching in Science*, 3(1), 33–44. <https://doi.org/10.17509/ijotis.v3i1.55447>
- Sundari, R. S., Arshad, A., Sulistyowati, L., Noor, T. I., & Setiawan, I. (2021). Enhancing Food Security throughout Aquaponicsin Urban Farming Development Strategy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1), 012209. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012209>
- Susilawati, S. A., & Sochiba, S. L. (2022). Pembelajaran outdoor study dalam mata pelajaran Geografi: Systematic review. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 27(1), 51–62. <https://doi.org/10.17977/um017v27i12022p51-62>
- Zuratman, Z., Ilsan, M., & Salim, M. (2020). ANALISIS TINGKAT PENYERAPAN PANGAN RUMAHTANGGA PETANI PADA TIPE AGROEKOSISTEM PEGUNUNGAN. *Wiratani: Jurnal Ilmiah Agribisnis*, 3(2), 166. <https://doi.org/10.33096/wiratani.v3i2.64>