



## BUDIDAYA KANGKUNG DAN IKAN NILA DENGAN SISTEM AQUAPONIK

Dewi Hikmah Marisda<sup>1\*</sup>, Anisa<sup>2</sup>, Rezkawati Saad<sup>3</sup>, Yusri Handayani Hamid<sup>4</sup>,  
Ilham Hadianto Karamma<sup>5</sup>

<sup>1,3,4</sup>Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia,

<sup>1</sup>[dewihikmah@unismuh.ac.id](mailto:dewihikmah@unismuh.ac.id), <sup>3</sup>[rezkaatisaad@gmail.com](mailto:rezkaatisaad@gmail.com), <sup>4</sup>[yusrihandayanihamid@unismuh.ac.id](mailto:yusrihandayanihamid@unismuh.ac.id)

<sup>2</sup>Prodi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia, [anisa@unismuh.ac.id](mailto:anisa@unismuh.ac.id)

<sup>5</sup>Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Pangkep, Indonesia, [hadianto@gmail.com](mailto:hadianto@gmail.com)

### ABSTRAK

**Abstrak:** Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berupa aplikasi budidaya kangkung hidroponik dan ikan nila dengan sistem aquaponik dilaksanakan di Kelurahan Bontomanai, Kabupaten Gowa. Tujuan dari kegiatan PKM ini adalah memanfaatkan lahan pekarangan rumah agar bernilai produktif dan mengedukasi masyarakat dengan sistem budidaya yang ramah lingkungan. Tahapan pelaksanaan PKM ini meliputi tahapan survei lapangan dan kondisi mitra, sosialisasi kegiatan sebagian besar dilakukan melalui telepon, berhubung saat ini sedang terjadi pandemi *Covid-19* yang membatasi aktivitas di luar rumah, penyemaian bibit kangkung, pemasangan kolam instalasi *Aquaponik*, serta kegiatan pendampingan. Teknologi yang digunakan yaitu budidaya sistem *aquaponik*, yang memanfaatkan limbah (kotoran) ikan nila sebagai pupuk alami bagi tanaman kangkung yang diletakkan di atasnya. Dari hasil pelaksanaan kegiatan PKM dihasilkan 1 (satu) unit kolam budidaya *aquaponik*, peningkatan pengetahuan masyarakat, khususnya pada mitra PKM ini.

**Kata Kunci:** Budidaya Aquaponik, Ikan Nila, Kangkung Hidroponik.

**Abstract:** *Community Service Activities in the form of hydroponic water spinach and tilapia aquaculture applications system are carried out in Bontomanai village, Gowa regency. The purpose of this PKM activity is to utilize home yards for production value and to educate the public with an environmentally friendly cultivation system. The stages of implementing this PKM include the stages of field surveys and partner conditions. Next socialization of activities is mostly carried out by telephone since currently there is a Covid-19 pandemic which limits activities outside the home. Seeding kale seeds, installing Aquaponic installation ponds, spreading tilapia fish, and planting water spinach on Aquaponic installation, as well as assistance activities. The technology used is Aquaponic Cultivation System, which utilize tilapia waste (manure) as a natural fertilizer for kale plants placed on it. From the results of the implementation of PKM activities is 1 (one) Aquaponic cultivation pond unit was produced, increasing public knowledge, especially on this PKM partner.*

**Keywords:** *Aquaponik Cultivation, Tilapia, Hydroponic Kale.*



#### Article History:

Received : 21-08-2020  
Revised : 08-10-2020  
Accepted : 14-10-2020  
Online : 23-10-2020



This is an open access article under the  
CC-BY-SA license

### A. PENDAHULUAN

Kabupaten Gowa berada pada bagian selatan Provinsi Sulawesi Selatan. Kelurahan Bontomanai merupakan salah satu kelurahan yang terletak di Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa. Kelurahan Bontomanai

berjarak kurang lebih 15 km dari kampus Universitas Muhammadiyah Makassar (UNISMUH). Di Kelurahan Bontomanai terdapat sekitar dua puluh dua kelompok tani, salah satunya yaitu kelompok tani Bonto Mattongko.

Pada gambar 1 terlihat lahan pertanian dari kelompok tani Bonto Mattongko. Perekonomian kelompok tani Bonto Mattongko sebagian besar bercocok tanam padi dan rambutan, juga ada beberapa petani yang bercocok tanam ubi, jambu dan pisang. Ada juga anggota kelompok tani yang beternak ayam dan itik, meski masih dalam skala kecil (rumah tangga).



**Gambar 1.** Lahan pertanian kelompok tani Bonto Mattongko.

Anggota kelompok tani Bonto Mattongko sebagian besar memiliki area lingkungan rumah yang belum dimanfaatkan dengan baik. Jika area lingkungan rumah ini dikelola dengan baik, akan memiliki potensi besar dalam hal mewujudkan ketahanan pangan masyarakat yang dimulai dari skala yang paling kecil, yaitu skala rumah tangga, juga untuk peningkatan perekonomian petani. Salah satu bidang usaha yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan area lingkungan rumah yaitu dengan melakukan teknologi budidaya ikan dengan metode *aquaponik*. *Aquaponik* merupakan teknik budidaya yang sudah tidak asing lagi di Indonesia, yaitu suatu teknik budidaya yang memanfaatkan air secara terus menerus dari pemeliharaan ikan ke tanaman dan juga sebaliknya dari tanaman ke kolam ikan (Rosalina et al., 2017); (Mulqan, Rahimi, Afdhal, & Dewiyanti, 2017). Pada sistem *aquaponik* memanfaatkan penyediaan air secara optimum untuk masing-masing komoditas dengan memanfaatkan sistem resirkulasi. Jenis ikan yang digunakan yaitu ikan air tawar jenis nila. Budidaya ikan meliputi pemeliharaan ikan yang memperhatikan pertumbuhan dan perkembangan ikan (Marisda, 2019). Melalui budidaya ikan nila, diharapkan dapat meningkatkan perekonomian keluarga dan meningkatkan gizi keluarga dengan gemar makan ikan. Ikan nila merupakan salah satu sumber protein yang baik, yang memiliki nilai gizi tinggi.



**Gambar 2 dan 3.** Area lingkungan rumah kelompok tani yang belum dimanfaatkan

Pada gambar 2 dan 3 terlihat area lingkungan rumah kelompok tani yang belum dimanfaatkan. Pada lahan mitra cocok diterapkan sistem *aquaponik*, karena lokasi mitra merupakan wilayah padat penduduk dengan lahan terbuka dan sumber air yang terbatas. Meskipun area lingkungan rumah tidak terlalu luas, tetapi dapat berpotensi besar jika dikelola dengan baik. Selain itu ketertarikan masyarakat pada bidang perikanan dan pertanian cukup besar, yang terlihat dari jumlah kolam rumahan dan tanaman sayur yang dipelihara di beberapa lingkungan rumah. Hal ini melatar belakangi untuk diaplikasikannya teknologi sistem *aquaponik*.

Dengan pengaplikasian kegiatan PKM ini, mitra dapat memanfaatkan lahan sempit non produktif menjadi lahan budidaya secara *Aquaponik*, memelihara sayuran dan ikan dalam satu wadah dan memenuhi kebutuhan sayur dan daging ikan skala kecil (Bangkit, Sugandhy, & Indriani, 2017). Selain itu sistem budidaya ini memungkinkan peningkatan produksi hasil budidaya dengan keterbatasan lahan dan sumber air (Sukardi, Soedibya, & Pramono, 2018).

Selanjutnya budidaya ikan nila seperti ini perlu dikembangkan secara intensif karena semakin tingginya jumlah penduduk yang juga diikuti dengan meningkatnya kesadaran masyarakat mengkonsumsi sumber protein berlemak rendah dan menyehatkan (Salsabila & Suprpto, 2019).

Tujuan dari kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah memanfaatkan lahan pekarangan rumah agar bernilai produktif dan mengedukasi masyarakat dengan system budidaya yang ramah lingkungan.

## **B. METODE PELAKSANAAN**

Demi menunjang terlaksananya kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM), beberapa tahapan kegiatan yang dilakukan oleh tim pelaksana PKM, seperti : sosialisasi dan pelatihan berbudidaya secara

*aquaponik*, pembuatan instalasi kolam yang di atasnya dilengkapi dengan pipa tanam hidroponik, penebaran benih ikan nila dan tanaman sayur kangkung, serta pendampingan proses budidaya.

#### 1) Sosialisasi dan Pelatihan Program PKM

Sosialisasi kegiatan PKM dilakukan agar mitra memiliki pemahaman tentang teknologi yang akan diterapkan di masyarakat. Teknologi yang dimaksud adalah budidaya secara *Aquaponik*, yaitu perpaduan antara akuakultur (budidaya ikan) dan tanaman secara hidroponik pada satu wadah (Rahmadhani et al., 2020). Hidroponik merupakan cara bercocok tanam pada lahan terbatas (Yulanda, Juniawaty, & Juriah, 2019). Proses sosialisasi dilakukan secara langsung dengan jumlah masyarakat terbatas dikarenakan situasi negara sedang dilanda pandemi *COVID-19*. Pelaksanaan sosialisasi ini dilaksanakan pada tanggal 8 juni 2020.

Pelatihan diberikan sebagai bentuk percontohan kepada mitra dan masyarakat di sekitar mitra dalam pembuatan instalasi budidaya sistem Aquaponik (Dewanti, 2019). Pelatihan ini diikuti oleh beberapa anggota kelompok tani Bonto Mattongko dan tetangga sekitar rumah ketua kelompok tani Bonto Mattongko. Kegiatan sosialisasi ini dilaksanakan di rumah ketua kelompok tani, di Kelurahan Bontomanai Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa.

#### 2) Pembuatan Instalasi Kolam Aquaponik

Setelah sosialisasi dan pelatihan dilanjutkan dengan pembuatan instalasi kolam Aquaponik dilakukan di rumah mitra PKM dengan tetap mematuhi protokol kesehatan, memakai masker dan menjaga jarak. Seperti yang terlihat pada gambar 4, sedang dilakukan proses pemasangan kolam di rumah ketua kelompok tani Bonto Mattongko.



**Gambar 4.** Pemasangan Kolam.

Sementara kolam budidaya dipasang, anggota tim pelaksana PKM lainnya memperlihatkan cara pembuatan pipa tanam hidroponik. Selanjutnya tim pelaksana dari Biologi memperlihatkan cara menyemai



bibit kangkung kepada masyarakat, seperti yang terlihat pada gambar 5 di bawah ini.



**Gambar 5.** Proses Penyemaian Bibit Kangkung.

Instalasi pipa tanam dibuat dengan menggunakan pipa paralon atau pipa PVC yang diberi lubang tanam untuk menempatkan pot-pot kecil (gelas plastik) yang berisi bibit sayuran kangkung. Pipa paralon dihubungkan dengan pompa celup yang berada pada kolam ikan. Hal ini dilakukan untuk mengalirkan nutrisi (limbah atau kotoran) ikan dari air kolam ke tanaman kangkung. Air dan nutrisi (kotoran ikan) yang dialirkan langsung mengenai akar tanaman secara terus menerus sehingga tanaman dapat menyerapnya setiap saat (Dwi et al., 2019).

### 3) Penebaran benih ikan nila dan bibit tanaman kangkung

Setelah bibit tanaman kangkung siap untuk dipindahkan ke pipa tanam, pada tanggal 11 juni 2020 selanjutnya dilaksanakan penebaran benih ikan nila dan pemindahan bibit tanaman kangkung pada pipa tanam.

### 4) Pendampingan dan *monitoring*

Proses pendampingan dan *monitoring* dilakukan secara langsung juga melalui via telepon, dikarenakan pada saat itu di Kabupaten Gowa dilaksanakan PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar). Sebagian besar proses *monitoring* dilakukan melalui telepon dengan mitra PKM.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Sosialisasi dan Pelatihan Program PKM

Pada saat pelaksanaan sosialisasi dan pelatihan program PKM, tim pelaksana PKM memaksimalkan waktu di lapangan. Setelah penjelasan umum dari ketua tim PKM (Ibu Dewi Hikmah Marisda, S.Pd., M.Pd) dan praktisi sekaligus teknisi budidaya ikan lahan sempit (Bapak Ilham Hadianto, S.Pi), tim pelaksana dari bidang Biologi memperlihatkan cara penyemaian bibit tanaman kangkung hingga siap dipindahkan pada media tanam. Pemberian materi ini dilakukan

bersamaan tahap pelatihan. Hal ini dimaksudkan agar materi yang diberikan dapat lebih mudah dipahami oleh mitra dan masyarakat sekitar.

## 2. Pembuatan Instalasi Kolam Aquaponik

Pembuatan kolam budidaya *Aquaponik* dikerjakan secara bersama oleh tim pelaksana PKM, mitra dan teknisi lapangan. Pembuatan kolam ini dilakukan secara bersama guna untuk menjaga hubungan baik, juga mengedukasi mitra dan masyarakat sekitar tentang pembuatan kolam budidaya. Kolam yang digunakan pada budidaya *Aquaponik* ini adalah kolam terpal. Beberapa keuntungan penggunaan kolam terpal pada budidaya ikan antara lain : tidak membutuhkan lahan yang luas, mudah dipindahkan, dapat dibudidayakan ikan air tawar dengan kepadatan tebar tinggi, juga efisien dalam penggunaan air (Mulyani, 2017). Kolam terpal yang digunakan berukuran 2m x 1m x 1m sebanyak 1 (satu) kolam. Pemasangan kolam dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini.



**Gambar 6.** Proses Penyemaian Bibit Kangkung

## 2. Penebaran Benih Ikan Nila dan Bibit Tanaman Kangkung

Setelah kolam dibuat, selanjutnya diisi air dan dipasangkan pompa celup. Pompa dihidupkan. Tiga hari setelah itu, yakni pada tanggal 11 juni 2020 dilakukan penebaran benih ikan nila dan pemindahan bibit tanaman kangkung pada pipa tanam hidroponik.

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang telah dikenal masyarakat. Ikan nila merupakan jenis ikan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Selain itu ikan nila juga memiliki resistensi yang relatif tinggi terhadap penyakit, memiliki toleransi luas terhadap lingkungan, memiliki kemampuan tumbuh yang baik dan dapat berkembang dengan baik pada sistem budidaya yang intensif (Norma Isnawati, 2015). Selain itu ikan nila juga merupakan ikan air tawar

yang organ tubuhnya cepat merespon perubahan lingkungan, sehingga mudah menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan (Arifin, 2016).

Sayuran kangkung merupakan salah satu sayuran kegemaran masyarakat Indonesia. Sayuran kangkung bernilai ekonomis tinggi. Dari aspek sosial dan ekonomi. Sayuran kangkung memiliki potensi yang baik jika dikembangkan ke arah agribisnis (Kasi, Suaedi, & Angraeni, 2018).

Karena ikan nila dan sayuran kangkung merupakan pangan yang menjadi kegemaran masyarakat, juga cocok dibudidayakan secara Aquaponik. Sehingga kedua varian ini menjadi pilihan komoditas budidaya pada sistem *aquaponik* ini.

### 3. Pendampingan dan Monitoring

Proses pendampingan ini dilakukan melalui telepon juga dengan kunjungan langsung oleh tim pelaksana PKM tiap dua pekan. Hal ini dilakukan agar perkembangan sayuran kangkung dan ikan nila dapat dipantau. Karena adanya PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar), sehingga tim pelaksana PKM melakukan monitoring lebih banyak melalui telepon. Proses pendampingan dan monitoring dapat dilihat pada gambar 7. di bawah ini.



**Gambar 7.** Dokumentasi Pendampingan Budidaya Aquaponik.

Sayuran kangkung dapat dipanen tiap bulan, sedangkan untuk ikan nila dengan bobot sekitar 300 gram dibutuhkan waktu sekitar empat bulanan atau lebih untuk panen.

Panen sayuran kangkung yang pertama dikonsumsi bersama mitra. Hal ini memberikan gambaran bahwa mitra berhasil melakukan budidaya *aquaponik*. Sekaligus tim pelaksana PKM memberikan motivasi kepada mitra agar terus bersemangat melakukan budidaya ini. Selanjutnya budidaya Aquaponik ini dilanjutkan secara mandiri oleh mitra.

#### **D. TEMUAN ATAU DISKUSI**

Sistem budidaya secara aquaponik merupakan suatu sistem budidaya akuakultur (ikan) dan tanaman hidroponik dalam satu wadah. Dalam hal ini menggunakan wadah berupa kolam terpal. Sistem budidaya aquaponik cocok diterapkan pada lokasi mitra karena kondisi lingkungan mitra yang padat penduduk dan terbatasnya sumber daya air. Pada budidaya aquaponik tercipta suatu simbiosis mutualisme antara tanaman sayuran kangkung dan ikan nila. Limbah buangan (kotoran) ikan nila diuraikan oleh probiotik menjadi nitrit, kemudian dialirkan dengan pompa celup ke pipa aquaponik hingga sampai pada sayuran kangkung, sayuran kangkung memperoleh nutrisi dari kotoran ikan di bawahnya. Dan tanaman berfungsi sebagai biofilter untuk air. Filtrasi biologis oleh tanaman akan menyerap nitrogen dan karbondioksida yang dihasilkan dari budidaya ikan (Setijaningsih & Suryaningrum, 2015).

Sistem aquaponik merupakan budidaya ikan yang terintegrasi dengan tanaman. Pada budidaya ikan, sisa metabolisme ikan yang larut dalam air berupa feses atau kotoran ikan dan sisa-sisa pakan ikan akan membentuk amonia (Reza Perdana, Said Raza'i, & Zulfikar, 2015). Oleh karena itu, tim pelaksana PKM memberikan inovasi teknologi yang murah dan ramah lingkungan yang dapat memanfaatkan sisa metabolisme ikan ini dengan membuat instalasi pipa hidroponik di atas kolam budidaya ikan.

#### **E. SIMPULAN DAN SARAN**

Program Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini menerapkan teknologi Aquaponik (pemeliharaan ikan dan sayuran dalam satu wadah). Pelaksanaan kegiatan PKM ini mendapat respon positif dari mitra dan masyarakat sekitar mitra. Hasil budidaya Aquaponik ini berupa sayuran kangkung dan panen ikan nila konsumsi.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Tim pelaksana PKM Budidaya Aquaponik Sayuran Kangkung dan Ikan Nila mengucapkan terima kasih kepada LP3M Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah mendanai kegiatan PKM ini melalui hibah internal tahun anggaran 2020 dengan Surat Kontrak Kerjasama Nomor: 002/KONTR-PENL/PENGABD/IV/1441/2020.

#### **DAFTAR RUJUKAN**

- Arifin, Y. (2016). Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi Vol.16 No.1 Tahun 2016 PERTUMBUHAN DAN SURVIVAL RATE IKAN NILA ( *Oreochromis. Sp* ) STRAIN MERAH DAN STRAIN HITAM YANG DIPELIHARA PADA MEDIA BERSALINITAS M. Yusuf Arifin 1. *Jurnal Ilmiah*, 16(1), 159–166.
- Bangkit, I., Sugandhy, R., & Indriani, D. (2017). Aplikasi budidaya ikan



- integratif dengan sistem akuaponik dalam pemanfaatan pelataran rumah sebagai upaya peningkatan pendapatan masyarakat di rw 05 desa sayang, jatinangor-sumedang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 145–149.
- Dewanti, P. (2019). Budidaya Terpadu Ikan dan Sayuran melalui Metode Akuaponik Di Desa Serut Kecamatan Panti Kabupaten Jember. *Warta Pengabdian*, 13(4), 164. <https://doi.org/10.19184/wrtp.v13i4.13766>
- Dwi, B., Setyono, H., Scabra, A. R., Unram, P. V., Tanjung-kayangan, J. R., Utara, K. L., & Kapu, D. (2019). *TEKNOLOGI AKUAPONIK APUNG TERINTEGRASI BUDIDAYA*. 6.
- Kasi, P. D., Suaedi, S., & Angraeni, F. (2018). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Rebung Bambu U Ntuk Pertumbuhan Kangkung Secara Hidroponik. *Biosel: Biology Science and Education*, 7(1), 42. <https://doi.org/10.33477/bs.v7i1.391>
- Marisda, D. H. (2019). Penerapan Teknologi Bioflok Budidaya Ikan Nila untuk Pemanfaatan Pekarangan Rumah Nonproduktif. *SEWAGATI, Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(3), 79–84.
- Mulqan, M., Rahimi, E., Afdhal, S., & Dewiyanti, I. (2017). *Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila gesit (Oreochromis niloticus) pada sistem akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda*. Syiah Kuala University.
- Mulyani. (2017). Analisis Pendapatan Usaha Budidaya Ikan Kolam Terpal di Kecamatan Rimbo Ulu. *Jurnal Media Agribisnis*, 2(1), 28–34.
- Norma Isnawati, R. S. dan G. M. (2015). Papaya Leaf Powder Potential To Improve Efficiency Utilization of. *Urnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 7(2), 121–124.
- Rahmadhani, L. E., Widuri, L. I., Dewanti, P., Agroteknologi, J., Pertanian, F., Jember, U., ... Jember, U. (2020). *Kualitas Mutu Sayur Kasepak (Kangkung, Selada, dan Pakchoy) ... Jurnal Agroteknologi Vol. 14 No. 01 (2020)*. 14(01).
- Reza Perdana, T., Said Raza'i, T., & Zulfikar, A. (2015). Tingkat Penyerapan Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans*) Dengan Luasan Wadah Tanam Sistem Akuaponik Yang Berbeda Terhadap Kandungan Amonia (NH<sub>3</sub>) Pada Limbah Budidaya Lele. *Tingkat Penyerapan Tanaman Kangkung (Ipomoea Reptans) Dengan Luasan Wadah Tanam Sistem Akuaponik Yang Berbeda Terhadap Kandungan Amonia (NH<sub>3</sub>) Pada Limbah Budidaya Lele*, 9.
- Rosalina, D., Manajemen, J., Perairan, S., Pertanian, F., Belitung, U. B., Perairan, J. B., ... Belitung, U. B. (2017). *BUDIDAYA IKAN NILA (Oreochromis niloticus) MENGGUNAKAN*. 4.
- Salsabila, M., & Suprpto, H. (2019). TEKNIK PEMBESARAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DI INSTALASI BUDIDAYA AIR TAWAR PANDAAN, JAWA TIMUR. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(3), 118. <https://doi.org/10.20473/jafh.v7i3.11260>
- Setijaningsih, L., & Suryaningrum, L. H. (2015). Pemanfaatan Limbah Budidaya Ikan Lele (*Clarias batrachus*) untuk Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Sistem Resirkulasi (Utilization of Catfish) Waste By Tilapia in Recirculation System. *Berita Biologi Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, 14(3), 287–293.

- Sukardi, P., Soedibya, P. H. T. S., & Pramono, T. B. (2018). Produksi budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sistem bioflok dengan sumber karbohidrat berbeda. *Jurnal AJIE - Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 03(02), 198–203.
- Yulanda, N., Juniawaty, R., & Juriah, S. (2019). Penyuluhan Pengelolaan Bank Sampah dan Cara Bercocok Tanam Menggunakan Sistem Hidroponik Sederhana. *Jurnal PkM Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(03), 254. <https://doi.org/10.30998/jurnalpkm.v2i03.3405>