

PEMANFAATAN GELOMBANG ULTRASONIC GUNA MENINGKATKAN HASIL PANEN BUAH

Iwan Sukarno¹, Wahyu Kunto Wibowo², Harummi Sekar Amarilies³, Gita Kurnia⁴, Lahar Baliwangi⁵, Alifiana Permata Sari⁶, Osel Nur Tazkiya⁷, Putri Monika Pratami⁸

^{1,3,4,5,7,8}Teknik Logistik/Universitas Pertamina

²Teknik Elektro/Universitas Pertamina

⁶Teknik Kimia/Universitas Pertamina

E-mail: iwansukarno@universitaspertamina.ac.id

Riwayat Artikel :

Diterima: 8-1-2024

Direvisi: 25-4-2024

Diterima: 25-4-2024

Kata Kunci : *Tanaman Buah, Gelombang Ultrasonic, EBT, Hama Tanaman*

Abstrak

Kecamatan Kedawung menjadi salah satu sentra percontohan pengembangan tanaman buah seperti kelengkeng, jambu dan durian. Kendala yang saat ini masih dihadapi petani adalah bagaimana mengendalikan hama yang menyerang tanaman buah terutama saat masa panen. Petani masih menggunakan cara tradisional seperti brongsong, jaring jebakan, dan metode tradisional lainnya. Tujuan dilakukannya pengabdian ini adalah untuk memberikan pengetahuan tentang pemanfaatan gelombang ultrasonic guna meningkatkan hasil panen buah. Metode pelaksanaan pengabdian masyarakat ini menggunakan pendekatan, survei Pendahuluan, Penentuan kebutuhan rancangan EBT dan Alat pengusir hama tanaman, Implementasi EBT dan Alat Pengusir Hama Tanaman dan sosialisasi dan Edukasi Pengabdian kepada Masyarakat dilakukan dengan melakukan pemasangan alat pengusir hama kelelawar dengan memanfaatkan gelombang ultrasonic. Selain itu, juga dilakukan pemanfaatan Energi Baru dan terbarukan dengan memasang solar panel sebagai sumber energi alternatif untuk menyalakan alat pengusir hama tersebut. Kegiatan ini telah terlaksana dengan baik dan diharapkan dapat membantu petani dalam upaya pengendalian hama tanaman buah. Dengan berkurangnya hama tanaman buah, diharapkan dapat meningkatkan hasil panen buah.

Article History

Received: 8-1-2024

Revised: 25-4-2024

Accepted: 25-4-2024

Keywords : *Fruit crops, Ultrasonic Wave, Renewable Energy, Pests*

Abstract

Kedawung Subdistrict has become one of the pilot centers for the development of fruit crops such as longan, guava and durian. The current obstacle faced by farmers is how to control pests that attack fruit plants, especially during the harvest period. Farmers still use traditional methods such as brongsong, trap nets, and other traditional methods. The purpose of this community service is to provide knowledge about the utilization of ultrasonic waves to increase fruit yields. The method of implementing this community service uses an approach, preliminary survey, determining the needs of EBT design and plant pest repellent tools, implementation of EBT and plant pest repellent tools and socialization and education. Community Service is carried out by installing bat pest repellent tools by utilizing ultrasonic waves. In addition, the utilization of New and Renewable Energy is also carried out by installing solar panels as an alternative energy source to power the pest repellent. This activity has been carried out well and is expected to help farmers in their efforts to control fruit crop pests. With the reduction of fruit plant pests, it is expected to increase fruit



Pendahuluan

Kabupaten Sragen sejak dulu terkenal sebagai daerah yang subur dan menjadi salah satu lumbung pangan Indonesia. Selain padi, Sragen juga dikenal sebagai daerah pemasok berbagai jenis buah-buahan di pulau Jawa. Berdasarkan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Sragen 2022, terlihat bahwa dari 21 jenis lapangan usaha, Pertanian dan Perkebunan memberikan porsi sebesar 13-15% dari PDRB Kabupaten Sragen (BPS, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa hasil Perkebunan termasuk buah-buahan memberikan kontribusi yang cukup besar bagi pertumbuhan ekonomi di Kabupaten Sragen. Sragen juga telah dimulai dikembangkan menjadi sentra produksi buah-buahan dengan dilakukannya program 1 desa 1 jenis tanaman buah (Duhri, 2019).

Kecamatan Kedawung, salah satu kecamatan di kabupaten Sragen menjadi salah satu wilayah percontohan untuk beberapa budidaya buah-buahan. Selain karena lokasinya berada di kaki Gunung Lawu, di Kecamatan Kedawung juga terdapat SMK 1 Kedawung yang memiliki kebun buah-buahan yang dijadikan area percontohan dalam pembibitan dan budidaya beberapa jenis buah-buahan yang dinamakan sebagai Taman Agri Jaya (TAJ). Saat ini luas lahan tanaman buah sekitar 2Ha, dan ditanami dengan beberapa jenis buah-buahan seperti durian, jambu kristal, salak dan klengkeng. Sebagai kebun percontohan selain menjadi tempat praktek nyata siswa SMK 1, hasil panen buah-buahan juga dijual dan dinikmati masyarakat umum.

Salah satu permasalahan yang ditemui di kebun buah TAJ adalah banyaknya hama buah, seperti burung, tikus dan kelelawar. Akibatnya panen buah terutama jenis klengkeng menjadi tidak optimal karena serangan hama tersebut. Selama ini, untuk mengurangi serangan hama tersebut, petani dan pengelola kebun buah menerapkan berbagai macam metode. Metode penggunaan brongsong, jaring jebakan, dan metode tradisional lainnya. Walaupun metode ini dianggap mampu mengurangi serangan hama, tetapi perlu persiapan yang cukup banyak terutama jika tanaman buah-buahan memiliki lahan yang luas sehingga dirasa kurang efektif.

Melihat permasalahan yang dihadapi petani tersebut, pada Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini, diusulkan untuk memanfaatkan gelombang ultrasonic sebagai sarana untuk menghalau atau mengusir hama buah seperti kelelawar, tikus, burung dan hama lainnya. Gelombang Ultrasonic akan mengacaukan navigasi dan juga hewan tersebut akan merasa tidak

nyaman berada disekitar area tersebut (Ningsih, Baskoro, Kholis, & Widodo, 2021). Selain itu, sebagai sumber energi untuk menghidupkan alat penghasil gelombang ultrasonic tersebut dengan memanfaatkan energi baru terbarukan yaitu sinar matahari melalui Solar Panel. Diharapkan dengan menggunakan gelombang ultrasonic dapat membantu petani mengatasi masalah hama yang menyerang hasil panen buah-buahan, tetapi tidak membebani petani dengan sumber energinya melalui solar panel.

Metode

Metode yang digunakan dalam PkM ini adalah;

1. Pelaksanaan Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan ini dilaksanakan untuk mengetahui permasalahan utama yang saat ini dihadapi oleh Masyarakat sasaran PkM, dalam hal ini adalah Petani di Kabupaten Sragen, khususnya yang berada di Kecamatan Kedawung.

2. Penentuan kebutuhan rancangan EBT dan Alat pengusir hama tanaman

Tahapan ini merupakan kelanjutan dari hasil survei awal yang telah dilaksanakan sebelumnya. Implementasi ini harus tepat sasaran sesuai dengan permasalahan yang saat ini dialami petani. Implementasi EBT juga disesuaikan dengan potensi energi yang paling banyak dapat digunakan di Kabupaten Sragen.

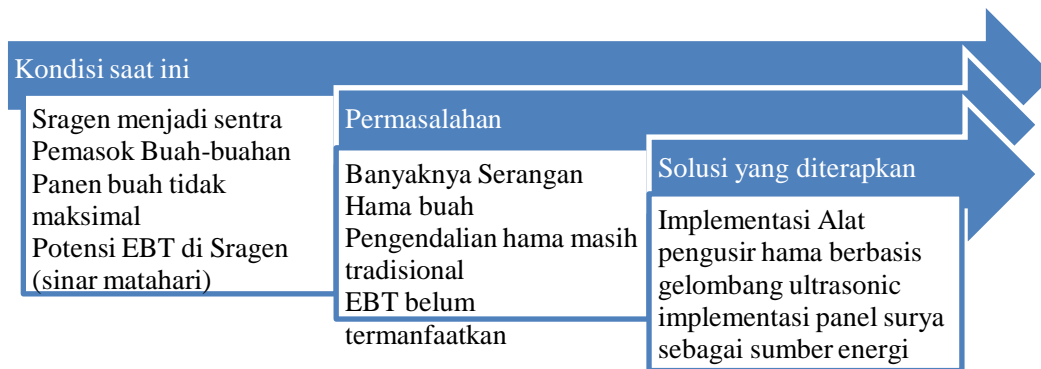
3. Implementasi EBT dan Alat Pengusir Hama Tanaman

Tahapan ini dilakukan dengan pemasangan EBT dan juga Alat Pengusir Hama Tanaman di ladang/kebun yang menjadi pilot project.

4. Sosialisasi dan Edukasi

Sosialisasi dan Edukasi merupakan tahapan akhir dari kegiatan PkM ini. Kegiatan ini sebagai bentuk pemberian informasi dan edukasi bagaimana pemanfaatan EBT yang sesuai dengan potensi wilayah, serta bagaimana teknologi dapat membantu petani mengatasi permasalahan yang selama ini dihadapi khususnya terkait pemberantasan hama tanaman.

Secara umum, PkM yang dilaksanakan menjadi solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh petani dalam mengatasi hama tanaman khususnya hama tanaman buah, sebagaimana yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Analisis kondisi dan Usulan perbaikan

Hasil

Gelombang ultrasonic merupakan gelombang mekanik longitudinal yang melampaui batas dengar manusia dan memiliki frekuensi di atas 20 KHz. Panjang gelombang tersebut hanya dapat didengar oleh beberapa Binatang seperti burung, ayam, kucing, tikus, dan kelelawar. Sebagaimana yang telah dijelaskan di bagian sebelumnya bahwa beberapa penelitian terdahulu telah banyak memanfaatkan gelombang ultrasonic untuk mengusir hama yang mengganggu tanaman seperti Wereng, tikus, burung dan kelelawar. Pada PkM kali ini, gelombang ultrasonic digunakan untuk mengusir kelelawar yang menjaid hama bagi hasil panen buah kelengkeng. Untuk membuat alat pengusir hama ini, membutuhkan peralatan sebagai berikut;

Tabel 1. Peralatan untuk instalasi alat pengusir hama

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi
1	<i>Ultrasonic Wave</i>	Daya : 20 W/220 V (irit listrik) Daya Maksimal : 30 Watt Frekuensi : 10.000 - 65.000 Hz Radius : 300 m2	Menghasilkan gelombang ultrasonic 10Khz-65Khz
2	Tiang penyangga	Baja ringan Ukuran 75 mm x 35 mm (4 meter)	Sebagai tempat dudukan untuk memasang alat ultrasonic (lebih tinggi dari pohon kelengkeng)
3	Solar Panel	<ul style="list-style-type: none"> • Model : MS100M-36 • Rated Maximum Power (Pm) : 100W • Tolerance : 0 ~+/-5% • Voltage at Pmax(Vmp) : 21,45V • Current at Pmax (IMP) : 4,67A • Open - Circuit Voltage (Voc) : 24,66V • Short - Circuit Current (Isc) : 4,90A • Normal Operating Cell Temp 	Sebagai sumber listrik menghidupkan alat ultrasonic wave

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi
		(NOCT) 47+/- 2C <ul style="list-style-type: none"> • Maximum System Voltage 1000 V DC • Maximum Series Fuse Rating 10A 	

Ultrasonic digunakan sepanjang waktu karena sifatnya bukan untuk membunuh hama tetapi mengusir hama untuk tidak berada disekitar jangkauan gelombang ultrasonic yang dihasilkan. Untuk itu perlu sumber energi yang tidak terbatas, sehingga untuk mengurangi biaya listrik, maka digunakan energi matahari dengan memanfaatkan solar panel untuk sebagai pembangkit listrik.

Pembangkit EBT yang diimplementasikan di PkM ini adalah solar panel yang membutuhkan peralatan sebagai berikut:

Tabel 2. Peralatan untuk instalasi Solar Panel

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi
1	Solar Panel	<ul style="list-style-type: none"> • Model : MS100M-36 • Rated Maximum Power (Pm) : 100W • Tolerance : 0 ~+/-5% • Voltage at Pmax(Vmp) : 21,45V • Current at Pmax (IMP) : 4,67A • Open - Circuit Voltage (Voc) : 24,66V • Short - Circuit Current (Isc) : 4,90A • Normal Operating Cell Temp (NOCT) 47+/- 2C • Maximum System Voltage 1000 V DC Maximum Series Fuse Rating 10A 	Sebagai sumber listrik menghidupkan alat ultrasonic wave
2	Solar Charge Controller	30A Cell PWM Pengisi Daya Surya 12V24V	Sebagai alat kontrol untuk mengatur solar panel, battery dan ultrasonic wave
3	Inverter	DA5-315, 500 W, DC 12 to AC 220V	Mengubah daya 12v menjadi daya 220V
4	MCB	poles description : 1P number of protected poles : 1 [In] rated current : 2 A network type : AC curve code : C breaking capacity : 2000 A conforming to IEC 60898-1 - 230 V AC 50 Hz network frequency : 50 Hz [Ue] rated operational voltage : 220...240 V AC 50 Hz control type : Toggle	Perangkat yang digunakan untuk membatas arus listrik dan pengama ketika ada beban lebih

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi
		mounting mode : Clip-on mounting support : DIN rail comb busbar and distribution block compatibility : YES 9 mm pitches : 2 colour : White"	
5	Panel BOX	Ukuran 30 x 20 x 12 cm	Panel box untuk meletakkan dan melindungi peralatan listrik.
6	Battery solar panel	Aki kering VRLA MP70-12/70 Ah, 12 V Dimensi : 26 x 17 x 21.4 cm ISO 9001 Berat: 22 kg	Penyimpanan listrik yang berasal dari Solar Panel

Kegiatan selanjutnya adalah instalasi solar panel dan alat ultrasonic di kebun klengkeng. Instalasi ini dilakukan setelah mendapatkan persetujuan dari pihak pengelola kebun. Berikut adalah gambar instalasi solar panel dan alat ultrasonic.



Pemasangan solar panel



Solar panel



Pemasangan Control box



Pemasangan Alat Ultrasoni

Gambar 2. Instalasi Solar Panel dan Alat Pengusir Kelelawar

Dalam kegiatan PkM ini, Alat pengusir hama kelelawar dipasang sebanyak 2 unit. Hal ini dilakukan sebagai tahap awal untuk melihat bagaimana dampak dari gelombang ultrasonic terhadap aktivitas kelelawar di kebun klengkeng. Jika dilihat dari spesifikasi alatnya, 1 unit alat penghasil ultrasonic mampu menjangkau wilayah hingga 300 m². Sehingga dengan menggunakan 2 unit alat dapat menjangkau keseluruhan kebun kelengkeng.

Serah terima alat pengusir hama telah dilakukan dengan pihak pengelola kebun klengkeng yaitu SMK 1 Kewadung.



Gambar 3. Serah terima dan penjelasan penggunaan

Pengenalan pemanfaatan EBT kepada generasi muda

Kegiatan terakhir yang dilakukan dalam PkM ini adalah pengenalan pemanfaatan EBT dan alat pengusir hama berbasis ultrasonic kepada Siswa SMK 1 Kewadung. Kegiatan ini sebagai bentuk edukasi untuk generasi muda dalam memanfaatkan teknologi tepat guna dalam mendukung peningkatan kualitas hasil panen khususnya di kebun percontohan di SMK 1 Kewadung. Dalam kegiatan ini penjelasan diberikan oleh Bapak Dr. Eng. Wahyu Kunto Wibowo.



Gambar 4. Pengenalan EBT dan alat pengusir hama kepada siswa SMK 1 Kedawung

Diskusi

Pelaksanaan Survei Pendahuluan

Kabupaten Sragen merupakan 1 dari 9 wilayah yang menjadi lumbung padi nasional. Kabupaten Sragen terletak antara 110.45' dan 111.10' Bujur Timur (BT) serta 7.15' dan 7.30' Lintang Selatan (LS) dan memiliki 20 kecamatan dengan luas wilayah 941.55 km² (BPS, 2023).

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini difokuskan di Kecamatan Kedawung, khususnya di SMK 1 Kedawung. Pemilihan lokasi ini karena SMK 1 Kedawung memiliki Kebun percontohan budidaya buah-buahan khususnya Kelengkeng (Yanto, 2023). Selain sebagai tempat praktik Siswa SMK, kebun buah-buahan juga dikomersialisasikan untuk penjualan baik buah yang sudah matang maupun bibit unggulnya. Saat ini kebun buah di SMK 1 Kedawung memiliki luas sekitar 2 Ha. yang terdiri atas tanaman:

Tabel 3 Luas Lahan Kebuh Buah-Buahan

Jenis Buah	Luas Lahan (m ²)
Kelengkeng	12000
Jambu Kristal	3500
Durian	2500
Jambu air citra	2000
Srikoyo Jumbo	2000

Dalam kegiatan PkM ini difokuskan pada tanaman Klengkeng, selain karena menjadi primadona buah-buahan, tanaman klengkeng juga memiliki kendala tersendiri yaitu hama kelelawar yang saat ini menjadi masalah bagi petani (Daryono & Rabbani, 2015). Secara geografis, Kecamatan Kedawung memiliki batas wilayah seperti yang terlihat pada Tabel 4

berikut. Jika dilihat dari topografi wilayahnya, kedawung berada di kaki gunung Lawu, sehingga iklim dan cuacanya sangat mendukung untuk budidaya tanaman buah-buahan (Saparinto, 2016).

Tabel 4 Batas Wilayah Kecamatan Kedawung

Batas	Desa/Kelurahan/Kecamatan/kabupaten
Sebelah Utara	Kec. Karangmalang
Sebelah Selatan	Kab, Karang anyar
Sebelah Timur	Kec. Sambirejo
Sebelah Barat	Kec. Masaran

Sumber: (BPS, 2023)

Pemanfaatan Gelombang Ultrasonic

Kelelawar adalah salah satu hama tanaman buah (Ransaleleh, Kristi, Kawatu, & Nangoy, 2022), karena secara naluriah, makanan utama kelelawar adalah buah-buahan (Fithria, Zuyyina, Priyono, & Partaya, 2020). Selama ini petani menggunakan cara tradisional dalam mengurangi hama hewan pemakan buah-buahan seperti penggunaan jaring jebakan dan pembungkusan buah-buahan (brongsong) (Manja & Aoun, 2019) (Utami, Wijaya, Nyana, & Suastika, 2014). Penggunaan cara ini memang dapat mengurangi hama tanaman buah khususnya kelelawar, tetapi membutuhkan biaya dan persiapan yang cukup banyak, apalagi jika jumlah buah yang akan dibrongsong banyak atau luasnya kebun buah.

Penggunaan gelombang ultrasonic secara ilmiah telah terbukti dapat mengusir beberapa jenis hewan yang dapat mendengar pada frekuensi ultrasonic (Muddin, Kamal, Lianti, & yuhardianti, 2023). Gelombang ultrasonic yang digunakan tidak menyebabkan kerusakan pada hewan tetapi hanya menyebabkan hewan yang dapat mendengar gelombang tersebut merasa tidak nyaman berada disekitar area tersebut, sehingga diharapkan dengan penggunaan gelombang ultrasonic ini dapat mengusir hama yang menyerang tanaman buah saat panen khususnya kelelawar (Ningsih, Baskoro, Kholis, & Widodo, 2021; Telaumbanua, et al., 2018; Chalis, Zulhelmi, & Away, 2015).

Dalam pelaksanaan PkM ini masih dalam tahap implementasi penerapan alat mengusir hama, dan belum melakukan pengujian secara langsung terhadap efektifitas alat yang diimplementasikan terhadap pengurangan hama kelelawar di kebun buah kelengkeng yang menjadi objek amatan. Pengamatan langsung telah dilakukan beberapa hari pasca pemasangan alat, dan hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa kelelawar yang biasanya datang pada sore hingga malam hari mulai berkurang.

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat bertujuan untuk membantu mengatasi permasalahan petani buah dalam meningkatkan produksi buah saat panen. Kegiatan ini dilakukan dengan membangun alat pengusir hama tanaman buah seperti kelelawar, burung dan tikus yang menjadi musuh utama petani buah kelengkeng di Kecamatan Kedawung, Sragen. Kegiatan ini tidak hanya memasang alat pengusir hama dengan memanfaatkan gelombang ultrasonic, tetapi juga membangun EBT solar panel yang menjadi sumber energi untuk menyalakan alat tersebut. Diharapkan dengan adanya implementasi ini dapat menjadi cara baru yang lebih baik dan mengurangi hama tanaman buah dan juga mengurangi biaya operasional petani membasmi hama.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini terlaksana menggunakan dana Skema UPERAISAL Universitas Pertamina melalui SK Rektor No. 0022/UP-R/SK/HK.01/I/2023. Terima kasih juga disampaikan kepada Camat Kedawung, Kepala Sekolah SMKN 1 Kedawung yang telah bersedia berdiskusi dan memberikan izin pelaksanaan kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- BPS. (2023). *Kabupaten Sragen Dalam Angka 2023*. Jawa Tengah: BPS.
- Chalis, T., Zulhelmi, & Away, Y. (2015). Rancang Bangun Prototipe Pengusir Kelelawar Berbasis Mikrokontroler Atmega328. *Seminar Nasional Dan Expo Teknik Elektro*, (Pp. 56-60).
- Daryono, B. S., & Rabbani, A. (2015). Aplikasi Teknologi Budidaya Kelengkeng Super Sleman Di Padukuhan Gejayan. *BIOEDUKASI*, 57-61.
- Duhri, M. K. (2019). *Solopos*. Retrieved From Solo Raya: <https://soloraya.solopos.com/10-Desa-Di-Miri-Sragen-Akan-Dijadikan-Sentra-Tanaman-Buah-1034995>
- Fithria, Zuyyina, T., Priyono, B., & Partaya, N. S. (2020). Jenis-Jenis Kelelawar Pemakan Buah Subordo Megachiroptera Dan Sebaran Spasial Di Kecamatan Gunungwungkal Kabupaten Pati. *Bioeksperimen*, 163-168.
- Manja, K., & Aoun, M. (2019). The Use Of Nets For Tree Fruit Crops And Their Impact On The Production: A Review. *Scientia Horticulturae*, 110-122.
- Muddin, S., Kamal, Lianti, & Yuhardianti. (2023). *Rancang Bangun Alat Pengusir Burung Pemakan Buah Berbasis Suara Ultrasonic*.

- Ningsih, S. W., Baskoro, F., Kholis, N., & Widodo, A. (2021). Studi Literatur: Pemanfaatan Gelombang Ultrasonik Sebagai Perangkat Pengusir Tikus. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(02), 325-331.
- Ransaleleh, T., Kristi, F., Kawatu, M., & Nangoy, M. (2022). Preferensi Pakan Kelelawar Pteropus Alecto Di Penangkaran/Ex Situ. *Zootec*, 52-58.
- Saparinto, C. (2016). *Grow Your Own Fruits - Panduan Praktis Menanam 28 Tanaman Buah Populer Di Pekarangan*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Telaumbanua, M., Anggraini, R., Sasongko, F. I., Fitri, A., Sari2, R. F., & Waluyo, S. (2018). Control System Design For Rat Pest Repellent In The Rice Field Using A Modified Atmega328 Microcontroller Modified With Ultrasonic Sound Wave . *International Journal Of Engineering Inventions* , 22-28.
- Utami, N. A., Wijaya, I. N., Nyana, I. D., & Suastika, G. (2014). Pengaruh Penggunaan Jaring Berwarna Terhadap Kelimpahan Serangga Aphis Gossypii Pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens L.*). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 251-258.
- Yanto, H. (2023, September 6). <https://joglosemarnews.com/2023/09/kebun-buah-smk-negeri-1-kedawung-sragen-hasil-melimpah-berbagai-jenis-buah-ada-disini-penjualan-diawasi-inspektorat-dan-bpk/>. Retrieved From www.joglosemarnews.com: <https://joglosemarnews.com/2023/09/kebun-buah-smk-negeri-1-kedawung-sragen-hasil-melimpah-berbagai-jenis-buah-ada-disini-penjualan-diawasi-inspektorat-dan-bpk/>