

Teknik Budidaya Cabe Keriting Secara Organik di Kelompok Tani Handayani, Dekon Sidokaton, Kecamatan Gisting

Raida Kartina¹⁾, Nanang Wahyu Prajaka^{2*)}, Wika Anrya Darma³⁾, Sekar Utami Putri⁴⁾
Riana Jumawati⁵⁾

^{2*)}Penulis Korespondensi (085645645916)

^{1, 2, 3, 4, 5} Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung
E-mail: nanangwp@polinela.ac.id

Abstrak: Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk membimbing kelompok tani cabe khususnya kelompok tani Handayani untuk memulai membudidayakan tanaman cabe secara organik pada lahan usaha taninya. Metode pelaksanaan yang digunakan terdapat tiga tahapan yaitu peningkatan pengetahuan, peningkatan ketrampilan dan evaluasi. Peningkatan pengetahuan diberikan melalui ceramah untuk memberi pengetahuan tentang budidaya tanaman cabe organik, pestisida nabati dan pembuatan pupuk kompos berbahan Azolla pinnata; dilanjutkan peningkatan keterampilan dengan pembuatan pestisida nabati, perbanyak Azolla pinnata dan pembuatan kompos, demplot tanaman cabe kemudian evaluasi. Bimbingan demonstrasi cara pembudidayaan cabe organik dimulai dari penanaman bibit di bumbungan, aplikasi kompos azolla pada lubang tanam, lalu penanaman cabe dan aplikasi pestisida nabati. Petani menanam cabe pada bedengan yang telah dibuat sebanyak 192 tanaman yang terbagi dalam 6 bedengan. Kemudian dilaksanakan kegiatan pemeliharaan, pengendalian hama dan penyakit dengan aplikasi pestisida nabati, dan panen serta penanganan pasca panen. Kegiatan ini akan dimonitor. Monitoring dilakukan 1 bulan sekali terutama di setiap akhir kelompok kegiatan budidaya yang dipraktikkan. Sebagai indikator keberhasilan adalah hasil evaluasi kegiatan terjadi peningkatan pengetahuan konsep pertanian organik 55% dan peningkatan ketrampilan 85%.

Kata Kunci: Pekon Sidokaton, Pestisida Nabati, *Azolla pinnata*

Abstract: This community service aims to guide chili farmer groups, especially the Handayani farmer group, to start cultivating chili plants organically on their farming land. The implementation method used there are three stages, namely increasing knowledge, increasing skills and evaluation. Increasing knowledge is given through lectures to provide knowledge about the cultivation of organic chili plants, vegetable pesticides and *Azolla pinnata*; followed by skills improvement by making vegetable pesticides, propagating *Azolla pinnata* and making compost, demonstration plots of chili plants and then evaluation. Guidance for demonstrations on how to cultivate organic chilies starts with planting seeds on the ridge, applying azolla compost to the planting holes, then planting chilies and applying vegetable pesticides. Farmers planted chilies in beds that had been made as many as 192 plants which were divided into 6 beds. Then carried out maintenance activities, controlling pests and diseases with the application of vegetable pesticides, and harvesting and post-harvest handling. This activity will be monitored. Monitoring is carried out once a month, especially at the end of each group of practiced cultivation activities. As an indicator of success, the results of the activity evaluation show an increase in knowledge of organic farming concepts of 55% and an increase in skills of 85%.

Keywords: Pekon Sidokaton, Pesticide Organic, *Azolla pinnata*

Pendahuluan

Cabe Keriting (*Capsicum annum*) termasuk salah satu komoditi hortikultura yang cukup penting dan banyak dikonsumsi masyarakat sebagai campuran bumbu masak, maupun sebagai bahan olahan industri pengolahan seperti saus, tepung cabe dan buah kering. Cabe mempunyai nilai ekonomis yang baik karena penggunaannya yang cukup luas. Selain itu cabe juga merupakan salah satu komoditas ekspor yang cukup potensial (Santika, 1999).

Cabe Keriting lebih banyak diminati masyarakat dibanding jenis cabe lainnya, seperti cabe rawit, cabe paprika oleh sebab itu permintaan cabe besar di pasar selalu lebih tinggi, sehingga otomatis harga cabe besar sangat berfluktuatif. karena ketersediaan komoditi ini di pasar jumlahnya terbatas. Terbatasnya persediaan di pasar karena masih rendahnya produktivitas di tingkat petani yang dibarengi juga cara budidaya yang belum begitu baik dan adanya serangan penyakit virus yang sangat tinggi pada setiap kali cabe ditanam, hal ini memicu tingginya harga jual.

Produksi cabe di tingkat petani baru mencapai sekitar Antara 1.6 ton ha⁻¹ sampai dengan 11.2 ton Ha⁻¹ atau rata-rata sebesar 5.5 ton ha⁻¹. Sementara produksi cabe dapat mencapai 12-15 ton ha⁻¹ (Setiawati 2003), bahkan Prajnanta (2001) menyebutkan bahwa produksi cabe dapat mencapai 30-36 ton ha⁻¹ bila dibudidayakan dengan baik. Produksi cabe di salah satu sentra pertanaman seperti di Bangka mencapai 6 ton ha⁻¹ dan ini tergolong surplus (Anwar, 2023).

Pekon Sidokaton merupakan salah satu desa/pekondi Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung. Pekon ini berjarak sekitar 3,1 Km ke ibukota kecamatan Gisting, 35 Km ke ibukota kabupaten Tanggamus dan 70,6 Km ke ibukota propinsi Lampung. Pekon Sidokaton berada pada ketinggian 750 m di atas permukaan laut (dpl), suhu rata-rata harian 26°C. Lahan terdiri dari dataran dan berdasarkan *literature review* terdapat wilayah perbukitan sehingga pekon ini sangat cocok untuk ditanami tanaman sayuran khususnya cabe.

Penduduk Pekon Sidokaton sebagian besar bermata pencaharian sebagai petani tanaman hortikultura (sayuran dan pisang). Tanaman sayuran yang sering dibudidayakan antara lain adalah cabe merah keriting. Cabe yang ditanam oleh kelompok wanita tani Handayani adalah jenis cabe merah keriting yang cocok ditanam pada dataran rendah sampai menengah.

Permasalahan saat ini pada budidaya cabe di daerah ini yaitu hasil masih tergolong rendah sekitar 3 ton ha⁻¹ (Komunikasi pribadi dengan Ketua Wanita Tani, 2023). Rendahnya hasil komoditas cabe dikarenakan antara lain belum dilakukannya tahapan-tahapan budidaya dengan benar, contoh : bibit yang digunakan sebagai bahan tanam belum disiapkan secara baik; pemeliharaan seperti pengajiran yang belum maksimal dan pemangkasan (pewiwilan) belum diterapkan dengan benar; perbaikan tingkat kesuburan lahan masih mengandalkan pada penggunaan pupuk anorganik seperti Urea yang terus menerus sementara saat ini ketersediaan pupuk terbatas; dan pengendalian hama dan penyakit masih bergantung pada pestisida sintetik.

Budidaya pertanian organik ditekankan penggunaan bahan alami (organik) terutama

dalam mempertahankan kesuburan lahan. Menurut Hakim, Nyakpa, Lubis, Nugroho, Diha, Go Ban Hong dan Bailey (1986) pemberian bahan organik ke dalam tanah dapat membantu menyediakan unsur hara bagi tanaman, dan yang terpenting adalah meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air, memperbaiki aerasi tanah, meningkatkan daya jerap dan kapasitas tukar kation, dan meningkatkan jumlah aktivitas mikroorganisme tanah. Penggunaan kompos juga dapat meningkatkan porositas tanah dan kepadatan tanah cenderung menurun jika dibandingkan dengan pemakaian pupuk kimia yang menyebabkan peningkatan kepadatan permukaan tanah (Yamada, 1988). Menurut Prasetyo et al (2014) pemberian pupuk organik pada tanah menunjukkan adanya penurunan berat isi tanah dan peningkatan porositas tanah. Keadaan ini mempengaruhi daya serap akar terhadap unsur hara yang diberikan sehingga berdampak terhadap jumlah pupuk yang diserap oleh tanaman. Oleh karena itu perlu diupayakan mengurangi penggunaan pupuk dan pestisida anorganik dengan melakukan budidaya pertanian organik untuk pertanian berlanjut. Hasil Penelitian Kartina dkk. (2016) bahwa penggunaan pestisida nabati berbahan daun mimba, lengkuas, serai dan klerek dapat menunda serangan virus sampai umur 8 MST dengan intensitas serangan mencapai 35%. Menurut Hartono (2003) penyakit virus keriting dapat menyerang tanaman cabe dimana saja dan kapan saja pada komoditas cabe.

Salah satu sumber bahan organik alternatif yang potensial adalah *Azolla pinnata* yaitu tumbuhan sejenis paku air yang tumbuh mengapung di perairan yang tergenang seperti sawah atau kolam. Tanaman ini dapat berperan menambat N (Nitrogen) dari udara. *A. pinnata* berukuran 3-4 cm, bersimbiosis dengan Cyanobacteria dalam memfiksasi N₂. Simbiosis ini menyebabkan azolla mempunyai kualitas nutrisi yang baik dan tanah yang ditumbuhi menjadi subur dan kaya akan nutrisi, khususnya senyawa golongan nitrogen. Azolla sudah berabad-abad digunakan di Cina dan Vietnam sebagai sumber N bagi padi sawah. Kemampuan azolla menambat N₂ udara mencapai 400-500 kg N ha⁻¹ tahun⁻¹, sehingga *A. pinnata* mengandung banyak nitrogen yang dapat digunakan sebagai sumber pupuk organik. Selain itu, biomassa azolla juga mengandung unsur P, K dan unsur makro dan unsur mikro lainnya yang dapat diserap oleh tanaman (Watanabe, 2005).

Metode

Metode pelaksanaan yang dilakukan pada pengabdian kepada masyarakat ada tiga tahapan yaitu tahap edukasi, tahap peningkatan ketrampilan dan tahap evaluasi.

Tahap edukasi merupakan tahap awal dalam mengenalkan tentang falsafah pertanian organik, budidaya cabe keriting organik dengan memberdayakan fungsi tumbuhan *Azolla pinnata* sebagai pengganti pupuk nitrogen dan pestisida nabati pada KWT Handayani. Metode yang digunakan dengan cara ceramah dan diskusi. Sebelum penyampaian materi dilakukan evaluasi awal terlebih dahulu untuk mengukur tingkat pengetahuan khalayak sasaran dengan memberikan kuisioner. Materi yang telah disampaikan selanjutnya dilakukan tanya jawab dan diskusi untuk mengukur tingkat respon peserta.

Tahap peningkatan keterampilan (Psikomotorik) yang perlu ditingkatkan dalam kegiatan ini adalah Budidaya cabe organik dengan *Azolla pinnata*, demonstrasi pembuatan pestisida nabati, demonstrasi identifikasi hama dan penyakit, serta demonstrasi panen dan pasca panen.

a. Budidaya cabe organik dengan *Azolla pinnata*

Budidaya cabe organik ini kita melakukan pembimbingan KWT Handayani melalui pembuatan demplot dengan ukuran 1x10m. Sebelum dilakukan penanaman pada masing-masing lahan dibimbing bagaimana menyiapkan bibit, mulai dari menyebar benih di tempat persemaian, pembungkungan dan pemeliharaan bibit di tempat persemaian. Kegiatan ini dilakukan selama satu bulan. Bersamaan dengan penyiapan bibit dilakukan perbanyak tumbuhan *Azolla pinnata*. Perbanyak dilakukan pada kolam-kolam plastik sebanyak 2 kolam. Perbanyak dimaksud agar pertumbuhan *Azolla* yang digunakan berumur seragam. Jarak antar plot yaitu 100 cm. Bibit cabe ditanam pada jarak tanam 60x50 cm. Bimbingan pemeliharaan tanaman cabe dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah pindah tanam. Pemeliharaan dilakukan meliputi pengajiran dilakukan pada tanaman yang sudah mencapai 25-50 cm dengan tali raffia yang dibetuk angka "8", pemangkasan tunas samping (pewiwilan) ketika sudah muncul cabang sekunder dan pemangkasan buah.

b. Demonstrasi pembuatan pestisida nabati berbahan dasar tanaman

Tanaman yang dimanfaatkan sebagai bahan dasar pestisida nabati yaitu daun mimba, serih, laos, dan daun tembakau. Pembuatan pestisida nabati dilakukan sebelum penanaman di lapangan. Aplikasi pestisida nabati dicontohkan pada saat melakukan pengendalian hama dan penyakit tanaman cabe. Penyemprotan pestisida nabati dilakukan satu minggu setelah tanam dengan konsentrasi aplikasi 25%.

c. Demonstrasi identifikasi hama dan penyakit

Kegiatan ini disampaikan langsung saat melakukan monitoring dan evaluasi langsung di lahan percobaan penanaman cabe keriting organik dengan mengamati setiap tanda dan gejala serangan hama dan penyakit yang nampak pada tanaman cabe.

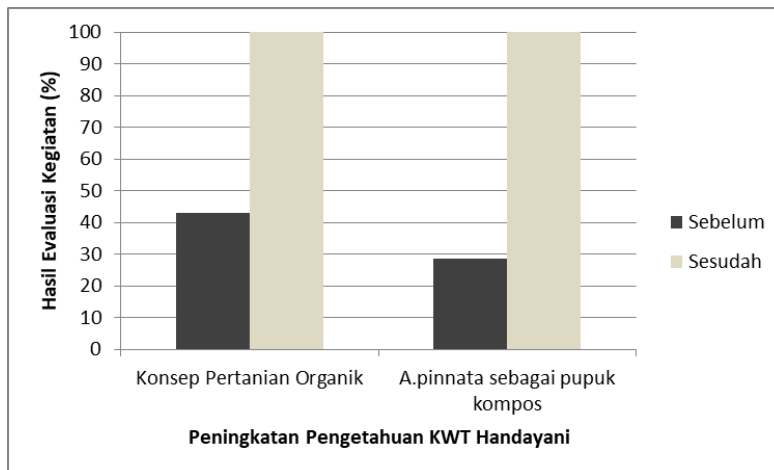
d. Demonstrasi panen dan pasca panen

Kegiatan ini dilakukan pada saat tanaman cabe sudah memasuki masa panen dan sekaligus memberikan pengarahan kegiatan pasca panen yang dilakukan oleh KWT Handayani. Hal yang perlu ditekankan bahwa dalam budidaya organik sampai dengan pasca panen pun masih mengutamakan penggunaan bahan organik. Pasca panen yang dilakukan dengan pengemasan menggunakan daun pisang ataupun daun jati.

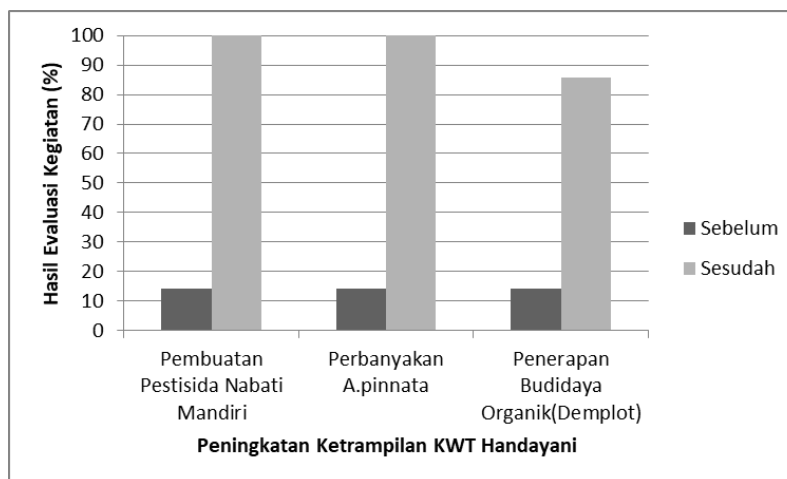
Tahap terakhir adalah tahap evaluasi. Evaluasi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan mengatasi permasalahan-permasalahan yang dihadapi pada kegiatan budidaya cabe organik. Indikator keberhasilan diukur jika minimal 80% dari anggota KWT Handayani telah dapat menerapkan teknologi yang diberikan. Evaluasi akhir kegiatan dilakukan pada akhir program kegiatan dengan menyebarkan pertanyaan-pertanyaan melalui kuesioner. Evaluasi akhir dilakukan untuk mengetahui tingkat pengetahuan peserta mengenai budidaya cabe organik dan adanya peningkatan produktivitas cabe.

Hasil

Berdasarkan hasil evaluasi kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilakukan dengan KWT Handayani Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung. Data menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan peningkatan ketrampilan mengenai budidaya cabe keriting secara organik (Gambar 1 dan 2).



Gambar 1. Evaluasi Kegiatan Pengetahuan KWT Handayani



Gambar 2. Evaluasi Kegiatan Pengetahuan KWT Handayani

Pembahasan

Sasaran kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) Handayani Pekon Sidokaton, Kecamatan Gisting, Kabupaten Tanggamus mengenai budidaya cabe keriting secara organik. Rangkaian kegiatan pengabdian diawali dengan penyuluhan mengenai budidaya cabe keriting secara organik di rumah ketua KWT, Ibu Tri Wahyuni. Sebelum dimulai, anggota KWT mengisi kuisioner yang telah dibagikan oleh tim. Tujuan dari pengisian kuisioner ini adalah untuk mengetahui pengetahuan dan keterampilan awal anggota KWT mengenai budidaya cabe keriting secara organik, serta keterbukaan dalam memperoleh dan menerapkan informasi baru yang dibagikan.

Hasil evaluasi kegiatan (Gambar 1) yang telah diisikan diperoleh bahwa sebagian besar anggota KWT telah mengetahui mengenai pertanian organik, namun belum semua menerapkan praktek budidayanya. Peningkatan pengetahuan mencapai 55% mengenai konsep dasar pertanian organik. Mereka beralasan karena kurang percaya akan keberhasilan pertanian tanpa menggunakan bahan kimia, terutama pada hasil yang akan diperoleh.

Awal penyampaian materi tentang *A.pinnata* sebagai bahan utama pupuk kompos baru 28% anggota KWT yang tahu kemanfaatan tersebut. Anggota KWT sebagian besar menganggap hanya tanaman air saja. Kegiatan ini mampu meningkatkan pemahaman *A.pinnata* merupakan salah satu bahan utama pupuk kompos yang bisa diperbanyak dan langsung diaplikasikan pada lahan budidaya serta peningkatan pengetahuan tersebut mencapai 78%. Pengaplikasian azolla dalam bentuk segar, kering maupun dalam bentuk kompos secara umum mampu memperbaiki kesuburan tanah pada aspek kimia antara lain C-organik, persentase N-Total, C/N ratio, persentase bahan organik dan nilai kapasitas tukar kation (Putra et al, 2013).



Gambar 3. Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan pestisida nabati

Diperoleh informasi bahwa sebagian besar anggota KWT merupakan petani hortikultura khususnya berbagai jenis sayuran yang ditanam pada lahan seluas 250-500 m². Budidaya tanaman dilakukan secara konvensional dengan hasil yang belum optimal meskipun telah menambahkan pupuk kimia. Hama dan penyakit pada tanaman sayuran menjadi salah satu kendala yang dihadapi. Kegiatan selanjutnya penyampaian materi mengenai budidaya cabe keriting secara organik. Cabe keriting dipilih karena komoditas ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Ketergantungan kepada bahan kimia (anorganik) baik pupuk maupun pestisida memberikan dampak negatif lingkungan terutama sifat fisika, kimia dan biologi tanah serta semakin resistennya beberapa hama dan penyakit utama cabe. Hal ini yang menjadi penyebab tidak optimalnya produksi sayur. Maka dari itu diperlukan cara lain untuk mengembalikan kesuburan tanah, yaitu melalui budidaya secara organik yang dapat dimulai dari skala kecil seperti lahan pekarangan.

Hasil dari kuisisioner didukung pula dengan tanya jawab langsung, bahwa anggota KWT menunjukkan antusias dan minat yang tinggi dalam budidaya cabe secara organik dengan aplikasi Azolla dan pestisida nabati. Hal ini terlihat pada respon saat pembuatan pestisida nabati dan pembuatan tempat budidaya azolla yang meningkat 100% (Gambar 2). Penggunaan terpal dan ember di sekitar rumah sebagai alas tempat budidaya azolla sebagai teknologi yang mudah diaplikasikan oleh anggota KWT. Menurut Effendi dan Ilham (2019), menjelaskan bahwa keberhasilan budidaya *Azolla mycrophylla* pada kolam terpal dan ember mampu mencapai 80%. Pembuatan kolam untuk budidaya Azolla sebagai bahan utama pembuatan pupuk kompos Azolla dengan menggali lubang berukuran 1,5 x 2 m dengan kedalaman 1 m dan diberi terpal plastik agar dapat menampung air.



Gambar 4. Persiapan pemasangan terpal untuk kolam perbanyakan tanaman Azolla

Setelah pemaparan materi, tim pengabdian beserta dengan anggota KWT Handayani melakukan budidaya tanaman cabe keriting pada lahan yang telah disiapkan. Terdapat 192 bibit cabe keriting yang ditanam pada 6 bedengan dengan luas masing-masing 8 m². Pemeliharaan tanaman dilakukan oleh anggota KWT dengan mendapat bimbingan dari tim pengabdian kepada masyarakat Politeknik Negeri Lampung.



Gambar 5. Kondisi tanaman cabe setelah beberapa minggu ditanam

Kemudian dilakukan kegiatan pemeliharaan tanaman meliputi kegiatan pemupukan dan pengendalian hama dan penyakit tanaman. Budidaya cabe secara organik menuntut mengurangi penggunaan bahan kimia, terutama dalam kegiatan pemeliharaan. Untuk itu diperlukan bahan lain yang dapat mengurangi bahkan mengganti penggunaan pestisida kimia. Salah satunya yaitu dengan menggunakan pestisida nabati dengan memanfaatkan bahan-bahan alami (Gambar 2) yang ada di alam, sehingga pestisida nabati yang telah dibuat pada awal pengabdian bisa diaplikasikan pada waktu yang tepat dan apabila ketersediaan kurang untuk satu musim tanam bisa membuat secara mandiri (Gambar 2). Menurut Putri (2021), penggunaan daun mimba, sereh, lengkuas dan tembakau mampu mengendalikan hama penggerek batang, hama penghisap, jamur, bakteri dan nematode.

Pestisida nabati yang dibuat menggunakan daun mimba, tembakau, lengkuas, sereh dan klerek (Gambar 3). Semua bahan-bahan diiris lalu ditumbuk menggunakan lumpang dan alu. Hasil tumbuhan tersebut kemudian dicampur dengan air, molase dan gula merah di dalam ember dan ditutup rapat. Setelah 24 jam, pestisida nabati tersebut disaring dan dimasukkan ke dalam derigen. Pestisida nabati dapat diaplikasikan lebih sering daripada pestisida kimia. Tim pengabdian masyarakat membawakan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan Pestisida Nabati yang kemudian semua alat dan bahan itu

dihibahkan kepada masyarakat KWT Handayani yang diterima langsung oleh ketua KWT Handayani.

Kegiatan selanjutnya Pembuatan Pupuk Kompos Azolla dengan 2 jenis pengaplikasian. Jenis azolla dalam bentuk segar dan kering. Berdasarkan hasil wawancara dengan anggota KWT Handayani menunjukkan bahwa produksi cabai lebih awet (tidak mudah busuk) dan serangan penyakit busuk buah pada tanaman lebih rendah persentasenya dibandingkan budidaya konvensional yang sering mereka lakukan. Proses panen dan pascapanen yang direkomendasikan pada anggota KWT sebaiknya menggunakan daun pisang karena lebih aman untuk produk organik.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Lampung sebagai pihak yang telah memberi dukungan financial dari dana DIPA Polinela No. 211.31/PL.15.8/PM/2023 sehingga kegiatan ini dapat dilaksanakan dengan baik.

Daftar Referensi

- Anwar, H. "Bangka Belitung Surplus Cabai Merah". <https://distan.babelprov.go.id/content/bangka-belitung-surplus-cabai-merah>. Diakses tanggal 30 Juni 2023.
- Effendi, I dan Ilham I. "Teknik Budidaya *Azolla Microphylla* Pada Media Ember Dan Kolam Terpal". Journal of Rural and Urban Community Empowerment vol. 1, no.1 (2019): 67-71.
- Hartono. "Penyakit virus daun menguning dan keriting pada cabe di Yogyakarta dan upaya pengendaliannya". Fakultas pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. Makalah Seminar (2003). 6 hal.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M.Lubis, S. G. Nugroho, M. A. Diha, Go Ban Hong, H.H. Bailey. "Dasar-Dasar Ilmu Tanah". Universitas Lampung. Lampung. (1986). 488 hlm.
- Kartina, R., Sismanto dan Gunawan, I. "Dukungan Pestisida Nabati terhadap Kemampuan pemulihan tanaman cabe organik demplot lbM dari serangan penyakit keriting". 2016.
- Prasetyo, A., Endang, L., Wani, H.U. "Hubungan Sifat Fisik Tanah, Perakaran dan Hasil Ubi Kayu Tahun Kedua pada Alfisol Jatikerto Akibat Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik". Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan, vol. 1, no.1 (2014): 27-37.
- Putra, D.F. "Pengaruh Pemberian Berbagai Bentuk Azolla dan Pupuk N terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* var. *saccharata*)". Jurnal Produksi Tanaman vol. 1, no. 4 (2013): 353-360.
- Prajnanta, F. "Agribisnis cabe hibrida". Penebar swadaya. (2001). 161 hal.
- Putri, SD. "Membuat Pestisida Nabati dengan Bahan di Sekitar Kita". <https://pertanian.jogjakota.go.id/detail/index/15067>. Diakses tanggal 10 Januari 2024.

Santika, A. "Agribisnis cabe". Penebar swadaya. (1999). 183 hal.

Setiawati, W. "Pengendalian Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*) pada Tanaman Cabe". Makalah seminar sehari mengenai Pengenalan dan Pengendalian Penyakit Virus pada Tanaman Cabe, Jakarta (2003).11 hal

Watanabe, I. "Azolla and its use". <http://www.wasahi-net.or.jp/%7Eit6i-wtnb/azollanewsE.html>. (2005)

Yamada. H. "Some Experimental Result Obtained from the Studies on Technological Evaluasi of Organic Farming and Gardening". Agriculture Technology 43 (1988): 433-437