

PENERAPAN TEKNOLOGI PENGENDALIAN SECARA TERPADU PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI DI KECAMATAN LANGOWAN

Sherlij Dumalang¹., Reity Engka²., Adeleyda Lumingkewas³, Jimmy Rimbing⁴
^{1,2,3,4} Universitas Sam Ratulangi, Manado

sherlijdumalang@unsrat.ac.id, reityengka@yahoo.com,
adeleyda.lumingkewas@unsrat.ac.id jimmyrimbing@gmail.com,

ABSTRAK

Organisme pengganggu tanaman merupakan faktor penyebab terjadinya penurunan produksi cabai bahkan sampai gagal panen. Terdapat berbagai masalah hama dan penyakit tanaman cabai di Mitra, tetapi hanya dua masalah yang tergolong penting, yaitu penyakit busuk buah Antraknosa, *Colletotrichum* spp dan virus gemini sehingga menjadi kendala petani dalam pengembangan tanaman cabai. Beberapa petani tidak lagi merespon untuk melakukan budidaya cabai karena masalah kedua penyakit tersebut. Pengendalian yang optimal dalam menurunkan serangan penyakit dan kerusakan tanaman yang signifikan melalui teknologi pengendalian secara terpadu. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah diikuti pria dan wanita. Metode yang digunakan dalam kegiatan pengendalian penyakit terpadu adalah memberikan penyuluhan, simulasi, praktek/latihan, dan diskusi. Penyampaian materi mengenai pengendalian penyakit secara terpadu beserta komponen-komponen pengendalian dan kombinasi pengendalian berdasarkan penyakit tanaman. Penyampaian materi mencakup beberapa teknologi pengendalian penyakit tanaman sehingga tercipta pengendalian penyakit secara terpadu. Setiap penyakit berbeda keterpaduan teknologi agar tercipta teknologi pengendalian penyakit secara terpadu. Melalui kegiatan ini terjadi interaksi antara pemandu dengan kelompok tani untuk memperoleh solusi dalam pengendalian penyakit tanaman

Kata kunci: Pengendalian penyakit, Secara Terpadu, Kelompok Tani, Tanaman Cabai

PENDAHULUAN

Analisis Situasi

Cabai merupakan tanaman hortikultura yang penting, karena bermanfaat bagi kehidupan manusia. Selain berguna sebagai penyedap masakan, juga mengandung zat-zat gizi yang diperlukan untuk kesehatan manusia seperti vitamin C, vitamin A (beta-karoten), vitamin B6, dan kalium. Kebutuhan komoditas cabai di Sulawesi Utara semakin meningkat, sejalan dengan makin bervariasinya jenis dan menu makanan yang memanfaatkan produk ini. Di Mitra tanaman cabai merupakan mata pencarian bagi kelompok tani setelah padi sawah. Jenis tanaman cabai terdiri dari beberapa varietas di antaranya : cabai rawit, cabai merah kriting, cabai cendol, dan cabai lokal.

Permasalahan di kelompok tani sumber daya petani masih sangat minim dalam pengelolaan tanaman cabai, hal ini nampak pada pertumbuhan cabai yang kurang baik sehingga produksi menjadi rendah. Petani belum mengikuti petunjuk budidaya tanaman berdasarkan pengendalian hama dan penyakit terpadu seperti perlakuan benih sehat, varietas tahan hama-penyakit dan pemupukan berimbang. Sehubungan masalah dari petani maka diperlukan transfer teknologi pengendalian penyakit tanaman secara terpadu. Berdasarkan konfirmasi

dengan kelompok tani, bila tanaman cabai telah terserang penyakit busuk buah panen cabai 2 - 3 kali, sedangkan yang normal 12 kali.

Pertemuan awal dengan petani bahwa kerusakan dan kehilangan hasil tanaman cabai akibat serangan organisme pengganggu tanaman semakin terasa besar kerugiannya, sering petani tidak memperoleh hasil tanaman cabai. Sifat tanaman, faktor lingkungan, kelimpahan populasi hama, teknik budidaya tanaman, dan tindakan petani dalam mengelola usaha tani merupakan faktor yang mempengaruhi kerusakan tanaman oleh organisme pengganggu tanaman. Serangga hama dan penyakit pada tanaman cabai adalah thrips (*Thrips parvispinus*), tungau (*Polyphagotarsonemus latus*), ulat buah (*Helicoverpa armigera*), lalat buah (*Bactrocera* sp.), antraknosa (*Colletotrichum* spp.), penyakit layu (*Phytophthora capsici*), layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) dan virus (Duriant,dkk 2007; Kandowanko, dkk, 2016; Sembel dkk, 2000). Organisme penggaggu tanaman (hama dan penyakit tanaman) penting pada tanaman cabai merah dan cabai rawit (Ratulangid dkk, 2014; Setiawan dkk, 2013).

Berdasarkan wawancara kelompok tani dengan tim Pengabdian kepada masyarakat (PKM) bahwa permasalahan hama dan penyakit yang menyerang tanaman cabai adalah penyakit antraknosa dan virus gemini. Musim tanam tahun 2023 terjadi serangan antraknosa dan virus dimana beberapa petani tanaman cabai menjadi puso atau gagal panen. Kedua penyakit sering menimbulkan kerusakan tanaman cabai sehingga banyak petani tidak lagi merespon tanam cabai. Meskipun telah dilakukan pengendalian dengan insektisida atau fungisida oleh petani belum memberikan hasil yang baik. Khusus untuk penyakit antraknosa dapat dilakukan dengan Fungisida Manzet. Curah hujan tergolong tinggi menjadi pemicu serangan penyakit busuk buah. Kombinasi penggunaan pupuk organik, pakar tanaman jagung, *Trichoderma* sp dan varitas cabai kriting, dan rawit resisten dapat menekan serangan virus gemini dan antraknosa (*Colletotrichum* spp.) di Minahasa Utara (Kandowanko, dkk, 2016), Percobaan PHT dan non PHT pada tanaman hortikultura tomat di Kecamatan Langowan. PHT menggunakan varitas resisten, pupuk kandang, *Trichoderma* sp, dan pupuk organik cair, sedangkan non PHT menggunakan pupuk kimia (Urea, TSP dan KCL). PHT dapat meningkatkan produksi dan dapat menekan serangan (Rimbing dkk, 2016)

Hampir kebanyakan petani di Mitra penggunaan benih cabai local hanya mengambil dari teman petani dan diduga benih tersebut peka terhadap antraknosa atau penyakit busuk buah, sehingga dulunya tahan penyakit tanaman, tetapi saat dilakukan penanaman peka terhadap penyakit busuk buah. Pengendalian penyakit antraknosa dapat dilakukan melalui system budidaya tanaman seperti memilih benih sehat dan benih tahan terhadap penyakit. Hasil penelitian menunjukkan penerapan budidaya tanaman cabai alami atau kultural dengan bibit yang sehat dapat menekan penyakit antraknosa, *Colletotrichum* spp atau penyakit busuk buah sampai 80 - 100 % (Rondonuwu,2024) . Aplikasi agen biokontrol dari kelompok rizobakteri *Pseudomonas fluorescens* merupakan agen terbaik dalam menurunkan tingkat kejadian penyakit *Colletotrichum* spp dengan tingkat penurunan sebesar 73,34 %. (Nurmayulis dkk, 2016). Penyakit busuk buah cabai dapat terjadi disebabkan adanya luka buah cabai. Luka buah cabai terjadi karena adanya jenis hama *Bemisia tabaci*, *Myzus persicae*, *Aleurodicus disperses* dan sebagainya. Bila dilakukan pengendalian secara kimia harus dikombinasi insektisida dan fungisida.

Berdasarkan uraian terdahulu penyakit busuk buah cabai serta penyakit virus gemini telah menimbulkan kerusakan yang berarti pada tanaman cabai, sehingga mempengaruhi terhadap produksi. Pengendalian secara tunggal terhadap organisme pengganggu belum memberikan hasil yang maksimal. Pengendalian untuk menekan kerusakan buah cabai oleh antraknosa *Colletotrichum* spp dan penyakit virus gemini dapat berhasil dengan baik maka teknologi pengendalian harus dipadukan. Introduksi teknologi pengendalian hama-penyakit secara terpadu merupakan teknologi baru bagi petani.

Permasalahan Mitra

Solusi yang ditawarkan sesuai dengan hasil kesepakatan dengan kelompok tani adalah teknologi pengendalian penyakit secara terpadu, terutama penyakit antraknosa dan penyakit virus. Memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh petani, maka dilakukan penyuluhan, demonstrasi/praktek dan evaluasi kegiatan. Identifikasi masalah yang diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan dan diskusi dengan kelompok petani sebagai berikut:

1. Sumber daya kelompok tani masih sangat terbatas dalam pengelolaan tanaman cabai .
2. Petani belum mengenal tentang teknologi pengendalian hama dan penyakit terpadu pada tanaman cabai. Dampaknya petani belum mampu melakukan kombinasi pengendalian penyakit yang kompatibel, sehingga belum terciptalah teknologi pengendalian penyakit secara terpadu.
3. Memberikan pengetahuan kepada petani tentang komponen-komponen pengendalian sehingga tercipta pengendalian secara terpadu.
4. Memberikan pengetahuan kepada petani tentang kombinasi pengendalian penyakit tanaman
5. Kurangnya pengetahuan petani tentang pengendalian kultural. Melalui kegiatan ini diberikan pengetahuan tentang cara perlakuan benih, pemupukan berimbang, menghilangkan tunas air, dan aplikasi pupuk Trikompos untuk pertumbuhan tanaman.
6. Sementara petani hanya menanam cabai secara monokultur dan tidak dilakukan secara tumpang sari untuk menekan perkembangan penyakit tanaman.
7. Peningkatan pengetahuan petani tentang rotasi tanaman dan tumpang sari untuk mencegah dan menekan perkembangan penyakit tanaman.
8. Petani masih membutuhkan bimbingan, simulasi, dan praktek dalam pengelolaan budidaya tanaman dan praktek teknologi pengendalian secara terpadu agar petani menjadi terampil

.

METODE

Lokasi Kegiatan

Penerapan teknologi pengendalian secara terpadu penyakit tanaman pada tanaman cabai telah dilaksanakan pada kelompok tani di desa Winebetan Kecamatan Langowan Selatan Kabupaten Minahasa. Usaha tanaman cabai yang ditanam oleh petani di kebun dan pekarangan.

Pelaksanaan Kegiatan

Permasalahan dihadapi petani tanaman cabai masih sangat terbatas pengetahuan tentang pengendalian penyakit secara terpadu, hal ini berdampak pada produksi cabai menjadi rendah di Mitra. Menjadi kendala produksi cabai menjadi rendah disebabkan adanya penyakit antraknosa dan virus. Untuk pencapaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai penyakit secara terpadu telah dilaksanakan secara bertahap melalui sosialisasi, ceramah, simulasi pendampingan, dan mengimplementasi praktek pengendalian penyakit-hama terpadu. Setiap komponen yang disampaikan kepada petani baik melalui penyuluhan, kemudian dilakukan tanya jawab atau diskusi. Kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilaksanakan meliputi:

1. Menyiapkan sarana dan prasarana berbasis pengendalian penyakit terpadu dalam menunjang proses produksi untuk petani cabai
2. Memberikan pengetahuan tentang komponen-komponen pengendalian secara terpadu.
3. Memberikan pengetahuan tentang gejala penyakit pada tanaman cabai dan serangga sebagai vektor penyakit
4. Musuh-musuh alami dalam menekan serangga vektor penyakit tanaman.
5. Penyampaian simulasi teknik aplikasi penggunaan pupuk organik dan *Trichoderma* untuk pencegahan serangan penyakit antraknosa dan penyakit virus.
6. Teknik aplikasi penyakit antraknosa cabai dengan fungisida/pestisida nabati pada tanaman cabai.
7. Rekomendasi aplikasi pemupukan berimbang NPK, teknik pengolahan tanah dan cara penggunaan mulsa.
8. Memberikan pengetahuan dan cara aplikasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) pada tanaman cabai untuk mencegah serangan penyakit tanaman
9. Memberikan pengetahuan kepada petani tentang peran dan jenis tanaman yang akan digunakan sebagai tumpang sari dengan tanaman cabai untuk menghindari serangan penyakit tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat berjalan dengan baik adanya kerjasama antara tim pengabdian kepada masyarakat dengan kelompok tani dan pemerinatah Desa Winebetan Kecamatan Langowan. Setelah ditetapkan waktu pelaksanaan maka tim menyiapkan bahan dan alat yang diperlukan dalam kegiatan penyuluhan kepada petani cabai tentang permasalahan penyakit tanaman cabai. Penyampaian materi pengabdian kepada masyarakat kepada kelompok tani di Kecamatan Langowan dilakukan dua arah artinya tim menyampaikan materi dalam bentuk penyuluhan/ceramah kepada petani kemudian dilanjutkan dengan diskusi agar petani mendapat pengetahuan yang maksimal dan memiliki kemampuan keterampilan dalam pengendalian penyakit tanaman cabai. Sebelum pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat kepada petani telah dilakukan pertemuan awal tim dengan beberapa anggota kelompok tani. Maksud dilakukan pertemuan tersebut dengan petani untuk melakukan review tentang permasalahan yang sangat urgen yang dihadapi oleh petani dalam usaha

tanaman cabai maupun cara pengendaliannya. Melalui pertemuan tersebut permasalahan yang dihadapi dalam decade ini adalah penyakit antraknosa dan virus pada tanaman cabai di desa Winebetan. Dalam kegiatan penyuluhan kepada petani tidak hanya terbatas pada pria, tetapi juga pada wanita. Keikutsertaan wanita dalam kegiatan penyuluhan karena dalam usaha tani tanaman hortikultura cabai tidak hanya dilakukan oleh pria tetapi wanita juga bertanggung jawab dalam usaha tani, agar tercapai produksi yang maksimal. Jumlah peserta yang mengikuti acara penyuluhan pengabdian kepada masyarakat berjumlah 19 orang. Selain petani yang mengikuti kegiatan penyuluhan, terdapat tenaga penyuluh lapangan dan pemerintah desa.

Penyuluhan dilaksanakan pada suatu tempat pertemuan atau balai sebagai pertemuan masyarakat desa Winebetan. Untuk mencapai tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat maka dilakukan secara bertahap. Tahap pertama dilakukan penyuluhan pada kelompok tani sayuran cabai mengenai komponen-komponen pengendalian secara terpadu penyakit. Komponen telah disampaikan kepada petani meliputi pengendalian kultural, pengendalian secara fisik-mekanis, pengendalian hayati, pengendalian dengan varitas tahan penyakit dan terakhir pengendalian penggunaan pestisida (Oka, 2005; Untung, 2001). Komponen pengendalian secara terpadu telah diberikan contoh seperti pengendalian kultural yakni pemupukan, pengolahan tanah, pemupukan dan sanitasi. Pengendalian hayati meliputi parasitoid, predator dan patogen. Untuk menekan populasi serangga vektor penyakit tanaman dapat memanfaatkan parasitoid dan predator. Peranan kedua komponen tersebut untuk menekan populasi serangga vektor agar tidak menimbulkan penyakit tanaman seperti penyakit antraknosa (*patek*) (*Colletotrichum capsici*) atau penyakit buah cabai dan virus. Penyakit antraknosa oleh petani dikenal sebagai penyakit patek. Patek berarti penyakit puru atau frambusia, yaitu penyakit kulit bernanah yang disebabkan oleh kuman atau jamur. Penyakit ini sangat merugikan bagi petani karena menyebabkan bercak hitam, buah membusuk, dan rontok. Pengelolaan tanaman cabai dapat diserang oleh hama lalat buah, *Bactocera* sp. Serangan hama ini mirip dengan serangan penyakit antraknosa, tetapi dapat dibedakan keduanya. Serangan lalat buah cabai menjadi lembut dan dalam buah cabai terdapat telur dan larva, sedangkan penyakit antraknosa buah cabai berubah warna menjadi hitam dan agak keras. Untuk memperjelas perbedaan gejala serangan tim PKM atau pemandu telah melakukan simulasi agar petani dapat mengetahui dan meningkatkan pengetahuan petani tentang perbedaan kedua organisme tersebut. Serangan hama lalat buah di Mitra masih tergolong sangat rendah sehingga belum mempengaruhi produksi, dilain pihak petani belum memanfaatkan methyl eugenol sebagai atraktan untuk menangkap imago atau dewasa lalat buah.



Gambar 1 Tim Menyampaikan Materi Kpada Petani Peserta

Setelah menyampaikan komponen pengendalian hama-penyakit secara terpadu kemudian dilanjutkan peran penyakit tanaman terhadap tanaman cabai. Penyakit tanaman Antraknosa dan virus gemini hanya dapat muncul karena serangga vector penyakit seperti kutu daun *Aphis* sp. Kutu daun dapat menyebarkan penyakit virus dari tanaman yang sakit ke tanaman sehat. Berdasarkan informasi bahwa penyakit sering muncul pada tanaman cabai bila tidak dilakukan pemeliharaan dengan baik. Penyakit virus menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat disertai daun menjadi kecil dan mengeriting. Disampaikan bahwa tanaman yang terserang penyakit virus menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lemah, sehingga buahnya mudah diserang oleh penyakit busuk buah. Adanya penyakit tersebut menyebabkan terjadi penurunan hasil secara drastis terhadap produksi cabai. Dugaan dari tim munculnya penyakit virus, karena petani hanya mengambil benih dari teman petani, mungkin benih yang digunakan telah terserang penyakit virus atau benihnya peka terhadap hama-penyakit tanaman. Selain penyakit virus, saat ini di pertanaman cabai di Sulawesi Utara masalah sangat penting dan serius yang menyerang tanaman cabai adalah antraknosa.

Penyakit antraknosa adalah penyakit yang menyebabkan pada buah cabai. Penyakit antraknosa tidak secara langsung menimbulkan penyakit buah cabai oleh jamur *Collectetricum*, tetapi buah cabai adanya luka kemudian jamur masuk dalam buah tersebut, sehingga menimbulkan penyakit. Berkaitan dengan penyakit antraknosa pada buah cabai maka peranan serangga parasitoid dan predator sangat penting dalam memarasit dan memangsa serangga. Bila populasi serangga parasitoid dan predator berlimpah akan secara tidak langsung menekan antraknosa. Serangga yang menusuk buah cabai telah diparasit atau dimangsa oleh serangga predator sehingga tidak terjadi penusukan buah cabai sehingga tidak terjadi kontaminasi jamur pada buah cabai yang menimbulkan penyakit antraknosa dan penyebarannya. Serangga predator telah diuraikan mengenai morfologi, umumnya serangga predator berwarna orange dengan titik berwarna hitam. Ukuran predator lebih besar dari pada yang akan dimangsa seperti kutu daun dan serangga yang berukuran kecil. Contoh serangga predator yang dominan pada tanaman diantaranya dari ordo Coleoptera dan famili coccinellidae. Disampaikan kepada petani, tanaman cabai terserang kedua penyakit tersebut menyebabkan tanaman cabai hanya 2 kali panen, bila pertumbuhan normal tanaman cabai dapat panen lebih 10 kali panen. Solusi yang disampaikan kepada petani agar tidak muncul penyakit virus, maka sebaiknya petani melakukan pemupukan yang direkomendasi atau keseimbangan pemupukan, pengolahan tanah yang baik, menggunakan bibit yang baik dan tidak menggunakan bibit berulang-ulang kali untuk ditanam, bibit cabai sebelum ditanam sebaiknya direndam pada air panas. Dalam pengelolaan tanaman cabai petani belum menggunakan pupuk kandang atau pupuk kompos/organik. Telah dijelaskan bahwa peran pupuk kandang atau kompos sangat baik untuk kesehatan tanah dan pertumbuhan tanaman



Gambar 2. Petani Peserta yang Mengajukan Pertanyaan Kepada Tim PKM

Setelah disampaikan materi oleh Tim pengabdian kepada masyarakat kepada petani, kemudian dilanjutkan diskusi mengenai organisme pengganggu tanaman cabai. Beberapa pertanyaan yang disampaikan kepada tim mengenai penyakit tanaman, serangga hama dan penyakit tanaman lainnya. Pertanyaan yang disampaikan kepada tim telah memberikan solusi, misalnya sering muncul penyakit antraknosa. Adanya penyakit antraknosa karena petani hanya melakukan penanaman secara monokultur dan menggunakan benih yang berulang-ulang kali atau benih hanya diambil ke teman petani yang mungkin peka terhadap penyakit virus atau penyakit patek. Menarik pertanyaan yang disampaikan oleh petani mengenai karakter morfologi predator. Diperjelaskan kepada petani serangga predator atau laba-laba biasa terdapat permukaan tanaman dalam memangsa serangga. Pertanyaan yang disampaikan kepada tim mengenai teknik atau cara menghindari serangan penyakit tanaman. Dalam membudayakan tanaman cabai untuk lahan tidak terlalu bersih agar predator dan parasitoid dapat maksimal memangsa atau memarasit inang. Disamping itu pengolahan tanah yang baik artinya dilakukan 2 – 3 kali dalam olah tanah, kemudian penggunaan pupuk berimbang Urea, TSP dan KCl serta dilengkapi aplikasi pupuk organik. Sebaiknya kalau sering muncul penyakit antraknosa dan virus, maka dilakukan penanaman tumpang sari. Untuk tumpang sari digunakan tanaman bukan famili tanaman cabai, tetapi dapat dilakukan penanaman tanaman jagung, ubi jalar dan lainnya.

Menjadi suatu pertanyaan yang diajukan oleh petani peserta mengenai kombinasi pengendalian sehingga tercipta pengendalian secara terpadu. Kombinasi pengendalian secara terpadu sangat tergantung pada organisme yang menyerang tanaman tersebut, misalnya serangan penyakit antraknosa. Kombinasi yang dapat dilakukan untuk penyakit antraknosa adalah pengendalian kultur teknis, varietas tahan penyakit dan musuh-musuh alami. Kombinasi ketiga pengendalian tersebut akan menjadi efektif untuk menekan serangan penyakit tanaman sehingga dapat menghasilkan produksi cabai yang maksimal. Orientasi pertanyaan pengabdian kepada masyarakat tidak hanya terbatas pada tanaman cabai, tetapi tanaman lainnya seperti tanaman padi sawah. Masalah yang diajukan oleh petani mengenai serangan hama penggerek batang padi sawah dan tanaman yang pelepah daun padi menguning. Bila tanaman sudah terserang oleh penggerek batang sangat sulit dikendalikan, karena larva penggerek batang berada dalam batang. Solusi yang disampaikan kepada petani adalah pengendalian secara mekanis, pelepasan parasitoid telur dan aplikasi insektisida. Pengendalian secara mekanis

mengumpulkan telur-telur penggerek batang padi pada umur tanaman 3 minggu sesudah tanam. Telut penggerek batang diletakkan secara berkelompok pada pelepah daun yang masih muda. Pelepasan parasitoid hanya dapat dilakukan oleh Dinas Pertanian Tanaman Pangan, karena mereka yang mengembangkan dan perbanyak parasitoid telur. Aplikasi insektisida dapat menjadi efektif terhadap pengendalian penggerek batang hanya ditujukan pada imago atau dewasa, penyemprotan sebaiknya dilakukan pada sore hari. Disampaikan kepada petani peserta untuk pelepah daun menguning diserang oleh virus tungro. Petani peserta yang mengikuti penyuluhan tidak semua mengajukan pertanyaan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, tetapi pada waktu istirahat beberapa petani memberikan pertanyaan kepada tim melalui diskusi untuk memecahkan masalah pertanian yang dihadapi oleh petani dalam pengembangan tanaman cabai dan tanaman lainnya.



Gambar 3. Dokumentasi Petani Peserta dan Tim PKM

KESIMPULAN

1. Kelompok tani ingin maju dalam peningkatan produksi tanaman cabai melalui penerapan teknologi pengendalian secara terpadu penyakit antraknosa dan virus.
2. Petani antusias mengikuti pengabdian kepada masyarakat, hal ini berdasarkan kehadiran dan pertanyaan yang diajukan kepada tim pengabdian kepada masyarakat
3. Petani mendapat pengetahuan tentang teknologi pengendalian hama dan penyakit tanaman cabai untuk menuju pengendalian secara terpadu.
4. Masyarakat kelompok tani sebagai mitra telah mendapat pembinaan dan keterampilan baru dan melakukan pengendalian hama dan penyakit pada tanaman cabai secara terpadu.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Duriat, A.S., Neni Gnaeni dan Astri W. Wulandari, 2007. Penyakit penting tanaman cabai dan pengendalian. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian
- 2) Kandowangko, D., Rimbing, J., Moningka, M., Tulung, M dan Assa, B. 2016. Penerapan pertanian organic pada tanaman cabai di Minahasa Utara. Fakultas Pertanian Unsrat.
- 3) Nurmayulis, Syabana, M.A. dan Syafendra. 2016. Pengendalian penyakit antraknosa, *Colletotrichum capsica* pada Cabai merah dengan beberapa bakteri sebagai biocontrol. Jurnal Agroekoteknologi 5 (1) : 33 – 44
- 4) Oka, I.N. 2005. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya Di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- 5) Ratulangi, M dan Kandowangko, D. 2014. Distribusi serangga hama kutu daun pada tanaman cabai di Kabupaten Minahasa. Fakultas Pertanian, Unsrat
- 6) Rimbing, J., Memah, V dan Kaligis, J. 2016. Implementasi sekolah lapangan pengendalian terpadu pada petani tomat di Desa Karumenga Kabupaten Minahasa. Fakultas Pertanian Unsrat.
- 7) Rondonuwu, F. 2024. Penerapan pengendalian secara kultural dan ketahanan varitas terhadap penyakit antraknosa, *Colletotrichum* spp. Fakultas Pertanian Unsrat
- 8) Sembel, D.T, J. Rimbing, J. Ratulangi, M. dan Meray,. 2000. Pemantauan dan peramalan organisme pengganggu tanaman pangan di Sulawesi Utara. Fakultas Pertanian Unsrat Manado.
- 9) Setiawati, W., A. Hasyim, and A. Hudayya. 2013. Survey on pests and diseases and its natural enemies of chili pepper (*Capsicum frutescens* L). Indonesian Vegetables Research Institute, Lembang, West Java. 9 pp.
- 10) Untung, K. 2001. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press. Universitas Gadjah mada. Yogyakarta