

## PENDAMPINGAN APLIKASI INSEKTISIDA DARI KULIT BIJI JAMBU METE DI DESA JENGGRIK, KECAMATAN KEDUNGGALAR-KABUPATEN NGAWI

Ria Andayanie<sup>1</sup>, Indah Rekyani Puspitawati<sup>2</sup>, Ratna Mustika Wardhani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian

Universitas Merdeka Madiun

Email: wuye.andayanie@gmail.com<sup>1</sup>

**Abstract.** Cashew nut shells are waste from cashew seed processing. Cashew nut shells contain anacardic acid compounds from the flavonoid group and have high biodegradability, making them environmentally friendly for pesticides. The mentoring activity aims to improve farmers' skills in producing and applying vegetable insecticides for soybean plants from cashew nut shells. The mentoring activity method is carried out using a Participatory Rural Appraisal (PRA) pattern with soybean farmer partners who are members of the farmer group (Gapoktan) "MUKTI RAHAYU" in Jenggrik Village, Kedunggal District with a land area of around 960 m<sup>2</sup> as a demonstration plot. Activities are carried out with Participatory Rural Appraisal, applied studies, and application practices. Farmers' responses to mentoring activities show an understanding of environmental awareness and the product and application of vegetable insecticides from cashew nut shells. The evaluation results show that 71% of soybean farmers understand how to make vegetable pesticides from cashew nut shells and apply them on their land and continue to develop them. The application of this technology is able to reduce the use of chemical pesticides before the generative phase and soybean productivity is around 1,876 tons/ha. The average income from soybean farming at harvest using vegetable insecticides has increased soybean farming by IDR 572,365 per Ha.

**Keywords:** cashew nut shell, participation, insect management

**Abstrak.** Kulit biji jambu mete merupakan limbah pada pengolahan biji jambu mete. Kulit biji jambu mete mengandung senyawa asam anakardat dari golongan flavonoid dan mempunyai biodegradabilitas tinggi, sehingga ramah lingkungan untuk pestisida. Kegiatan pendampingan bertujuan untuk meningkatkan keterampilan petani dalam memproduksi dan aplikasi insektisida nabati untuk tanaman kedelai dari kulit biji jambu mete. Metode kegiatan pendampingan dilaksanakan dengan pola Participatory Rural Appraisal (PRA) dengan mitra petani kedelai yang tergabung dalam kelompok tani (Gapoktan) "MUKTI RAHAYU" di Desa Jenggrik Kecamatan Kedunggal dengan luas lahan sekitar 960 m<sup>2</sup> sebagai demplot. Kegiatan dilakukan dengan *Participatory Rural Appraisal*, kaji terap, dan praktek aplikasi. Respon petani terhadap kegiatan pendampingan menunjukkan pemahaman terhadap kesadaran lingkungan dan produk serta aplikasi insektisida nabati dari kulit biji jambu mete. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 71% petani kedelai memahami pembuatan pestisida nabati dari kulit biji jambu mete dan mengaplikasikannya di lahan miliknya serta terus mengembangkannya. Penerapan teknologi ini mampu menekan penggunaan pestisida kimia sebelum fase generatif dan produktivitas kedelai sekitar 1.876 ton/ha. Rata-rata penerimaan usaha tani kedelai saat panen dengan menggunakan insektisida nabati mengalami peningkatan usaha tani kedelai sebesar Rp 572.365,- setiap Ha.

**Kata kunci:** kulit biji jambu mete, partisipasi, pengelolaan hama

### PENDAHULUAN

Usaha peningkatan produksi tanaman kedelai tidak hanya dilakukan melalui pemupukan tetapi juga melalui upaya perlindungan tanaman agar tanaman bebas dari serangan hama penyakit. Hasil survei pendahuluan, umumnya budidaya tanaman kedelai untuk pengendalian hama dengan menggunakan berbagai jenis insektisida kimia. Namun dampak negatif mengakibatkan matinya musuh alami dari hama yang merupakan sahabat petani. Pestisida tidak hanya beracun bagi hama,

tetapi dapat mematikan ternak piaraan, dan bahkan manusia. Pendampingan penerapan insektisida nabati dari kulit biji jambu mete akan dapat menjamin perolehan keuntungan ekonomi dari tanaman kedelai dan lingkungan serta kelestarian sumber daya lahan secara simultan.

Serangan hama dan virus merupakan masalah utama usaha tani pada budidaya kedelai yang dialami oleh petani. Petani lebih sering menggunakan insektisida kimia (*pesticide minded*). Hal ini menyebabkan pencemaran

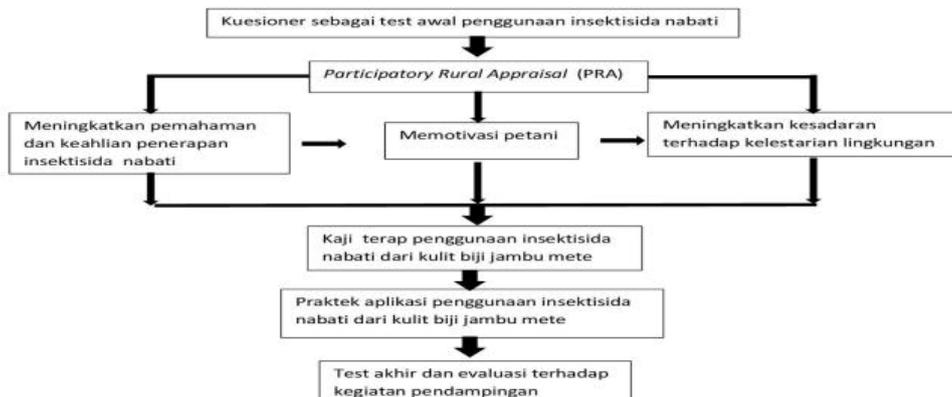
lingkungan, biaya untuk pembelian insektisidakimia, dan resurgensi pada hama, sehingga insektisida kimia tidak efektif. Hama (*Aphis glycines* dan *Bemisia tabaci*) sering menyerang tanaman kedelai sejak tanaman berumur 15–30 hari. Hama ini menyebabkan polong kedelai tidak berisi dan menjadi vektor dari virus (*Soybean mosaic virus* dan *Cowpea mild mottle virus*). Sampai saat ini belum ada upaya melakukan upaya pengendalian terhadap hama tersebut dengan menggunakan insektisida nabati di Desa Jenggrik Kecamatan Kedunggalar Kabupaten Ngawi. Beberapa penelitian terbukti ekstrak kulit biji jambu mete pada konsentrasi 0.75 % mempunyai efek terhadap mortalitas kutu kebul lebih tinggi dan tidak berbeda nyata dengan penggunaan insektisida kimia berbahan aktif Imidakloprit dengan konsentrasi 0,50 %. Selain itu ekstrak kulit biji jambu mete dapat digunakan sebagai pengimbas ketahanan tanaman kedelai terhadap virus (Andayanie *et al.*, 2019).

Permasalahan yang dihadapi petani kedelai saat ini adalah petani memerlukan fasilitator untuk memberikan motivasi dan mengembangkan diri secara partisipatoris dengan pendekatan sesuai kebutuhan masyarakat, sehingga peran Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) sangat dominan. Selain itu pendampingan menempatkan anggota gapoktan sebagai narasumber utama dalam memahami keadaan gapoktan untuk pengendalian hama pada tanaman kedelai yang berwawasan lingkungan.

Hal ini sesuai dengan prinsip pendampingan untuk pemberdayaan masyarakat diperlukan pengakuan dari pengalaman dan pengetahuan lokal masyarakat. Pendampingan ini akan membantu masyarakat untuk meningkatkan pengalaman dan pengetahuan masyarakat yang tidak sempat mengejar perubahan dan memecahkan masalah pengendalian hama pada tanaman kedelai (Rahmawati, 2020; Dini *et al.*, 2023). Kegiatan sosialisasi dan pelatihan juga pernah dilakukan oleh tim tentang pengetahuan pengelolaan limbah kulit biji jambu mete untuk pembuatan insektisida nabati dan dampak penggunaan insektisida kimia secara terus menerus (Andayanie & Ermawati, 2021). Namun sebaliknya, pengetahuan modern dan inovasi dari luar yang diperkenalkan belum dapat memecahkan masalah petani terhadap penggunaan insektisida berlebihan pada tanaman kedelai. Berdasarkan hal di atas perlu dilakukan pendampingan untuk memotivasi, meningkatkan pemahaman dan keahlian serta kesadaran pada penerapan insektisida dari kulit biji jambu mete pada petani kedelai di Desa Jenggrik, Kecamatan Kedunggalar- Kabupaten Ngawi.

**METODE PELAKSANAAN**

Kegiatan pendampingan penerapan insektisida dari kulit biji jambu mete pada petani kedelai dilaksanakan pada awal bulan November 2023 sampai Januari 2024. Metode pelaksanaan disajikan dalam diagram alir sebagai berikut:



**Gambar 1. Diagram alir metode pelaksanaan pendampingan penerapan insektisida dari kulit biji jambu mete**

Metode pengumpulan data dilakukan berdasarkan kuesioner yang berisi daftar pertanyaan tertulis dari hasil observasi pada petani

kedelai sebagai responden kurang lebih 20 orang petani. Hal ini mempunyai tujuan untuk mengetahui kendala dan permasalahan pada saat

produksi dan aplikasi di lahan kedelai dengan test awal saat awal pendampingan. Sedangkan test akhir untuk evaluasi hasil pada saat akhir pendampingan. Metode observasi atau pengamatan dilakukan dengan pengamatan keadaan di lapangan. Observasi digunakan untuk mengetahui skore keterampilan produksi dan penggunaan insektisida nabati. Model pendekatan pendampingan dilakukan dengan cara sebagai berikut:

#### **Participatory Rural Appraisal (PRA)**

Pola ini bekerja sama dengan anggota kelompok tani kedelai sebagai subyek, perencana, pelaksana serta penilai pada luasan lahan kedelai seluas  $\pm 2$  Ha di Desa Jenggrik, Kecamatan Kedunggalur –Kabupaten Ngawi. Kegiatan ini meliputi :

- a. Memotivasi petani kedelai untuk mengurangi penggunaan insektisida kimia dan menerapkan insektisida nabati dari ekstrak kulit biji jambu mete.
- b. Meningkatkan pemahaman dan keahlian untuk penerapan insektisida nabati dari ekstrak kulit biji jambu mete
- c. Meningkatkan kesadaran petani kedelai terhadap pelestarian lingkungan.

#### **Kegiatan Kaji Terap**

Kegiatan ini bertujuan mengidentifikasi potensi dan permasalahan teknis di lahan untuk mengoptimalkan aplikasi insektisida nabati dari ekstrak kulit biji jambu mete. Kaji terap menggunakan bahan insektisida nabati dari ekstrak kulit biji jambu mete, tangki sprayer volume 20 L, tanaman kedelai berumur  $\pm 5$  minggu. Pelaksanaan dimulai bulan November 2023 sampai akhir Desember 2023 dengan jumlah petani peserta *super impose trial* (SIT) sebanyak 16 orang.

#### **Praktek Aplikasi**

Aplikasi di lahan budidaya kedelai milik masing-masing petani yang tergabung dalam Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) “ MUKTI RAHAYU” diberikan penjelasan langsung

bersamaan dengan teknik aplikasi (*practice doing*). Tim memberikan pendampingan cara aplikasi insektisida nabati berbahan dasar ekstrak kulit biji jambu mete, menghitung volume semprot, kalibrasi alat semprot, dan aplikasi pada lahan tanaman kedelai.

#### **Metode Analisis**

Metode analisis data yang digunakan untuk pendampingan adalah uji t satu sampel (*One sample T test*) menggunakan variabel dependen (terikat) dengan program statistika SPSS ver. 15. Uji ini digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan 2 kelompok suatu nilai rata-rata dengan nilai tertentu (test value). Data tersebut diolah dan hasilnya diuraikan secara deskriptif untuk memberikan gambaran mengenai pendampingan kelompok tani di Kecamatan Kedunggalur-Kabupaten Ngawi.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

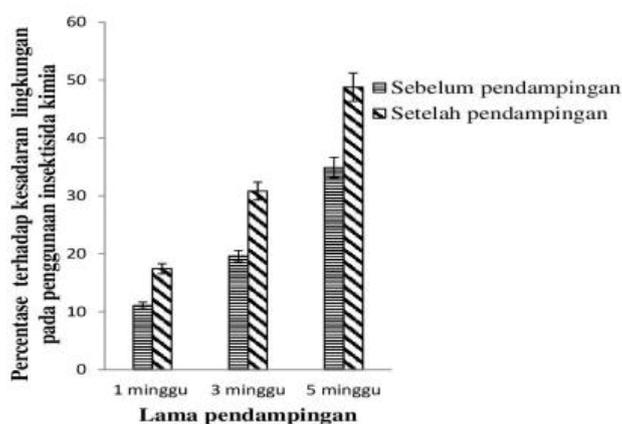
Kegiatan Pengabdian Berbasis Masyarakat berupa pendampingan aplikasi insektisida dari kulit biji jambu mete pada lahan kedelai milik petani di Desa Jenggrik Kecamatan Kedunggalur-Kabupaten Ngawi oleh tim dilakukan karena petani cenderung menggunakan insektisida kimia (*farmer acceptance*). Sebagian kecil petani menyadari penggunaan insektisida kimia secara terus menerus akan menimbulkan kekebalan terhadap hama sasaran saat tanam dan residu bahan kimia pada pasca panen. Andyanie dan Ermawati (2021) pernah melakukan sosialisasi dan pelatihan teknologi tepat guna pembuatan ekstrak kulit biji jambu mete untuk antiviral pada tanaman kedelai. Oleh karena itu, tim pelaksana pengabdian melakukan wawancara ke petani kooperator dan observasi pada lahan-lahan kedelai petani tersebut. Hal ini dilakukan untuk mencari permasalahan dan solusi penyelesaian masalah terhadap kebiasaan kelompok tani kedelai dengan penggunaan insektisida kimia secara terjadwal (Tabel 1).

**Tabel 1. Faktor kebiasaan dan solusi dari tim pendamping terhadap kebiasaan penggunaan insektisida kimia pada tanaman kedelai**

Faktor kebiasaan	Solusi terhadap kebiasaan
Insektisida kimia tidak mudah terurai/ tahan lama dalam penyimpanan	Volume dan konsentrasi saat aplikasi harus cermat direncanakan agar efisien serta segera digunakan setelah insektisida nabati diproduksi.
Daya kerja insektisida kimia relatif lebih cepat dan mematikan hama sasaran secara langsung	Frekuensi aplikasi lebih sering digunakan karena sifatnya mengusir hama (repellent).
Mudah dibeli di kios pertanian.	Bahan mudah diperoleh dan pembuatan lebih mudah untuk skala rumah tangga

Keterangan: Hasil pengamatan faktor kebiasaan terhadap penggunaan insektisida kimia di kelompok tani “MUKTI RAHAYU” di Desa Jenggrik Kecamatan Sidowayah.

Tim pelaksana pengabdian memberikan pendampingan untuk kesadaran dampak penggunaan pestisida kimia terhadap lingkungan (Gambar 2).



**Gambar 2. Persentase terhadap kesadaran lingkungan pada penggunaan insektisida kimia sebelum dan sesudah pendampingan**

Hasil temuan di lapangan mengindikasikan bahwa hanya sebagian kecil saja petani kooperator menyadari penggunaan insektisida kimia secara terus menerus akan menimbulkan kekebalan terhadap hama sasaran saat tanam dan residu bahan kimia pada pasca panen. Hasil sebelum dan sesudah pendampingan menunjukkan ada perbedaan yang sangat signifikan mulai minggu ke -3 ( $t_{\text{hit}} > t_{\text{tab}_{0,01}}$  dengan nilai  $4,071 > 2,639$ ) sampai minggu ke -5 ( $t_{\text{hit}} > t_{\text{tab}_{0,01}}$  dengan nilai  $7,360 > 3,452$ ). Interaksi antara petani kooperator dengan pendamping memudahkan komunikasi dan pertukaran informasi mengenai dampak insektisida kimia terhadap lingkungan saat pendampingan. Hal ini mulai terbangun pada minggu ke -3, sehingga mendorong perubahan untuk menggunakan insektisida kimia sebagai alternatif terakhir pada usaha pengendalian hama

pada tanaman kedelai. Namun demikian pemahaman lingkungan terhadap penggunaan insektisida kimia sampai akhir pendampingan masih menunjukkan persentase yang rendah (kurang dari 50 %). Hal ini disebabkan insektisida kimia sangat mudah diperoleh di kios kios desa dengan harga relatif murah dan banyak pilihan serta lebih praktis aplikasinya. Selain itu petani sedikit mengenal dan manfaat dari musuh alami.

Tim pengabdian juga melaksanakan pendampingan untuk pemahaman teknologi proses produksi insektisida nabati dari ekstrak kulit biji jambu mete serta aplikasi yang lebih sederhana dan mudah serta dapat dilakukan mandiri oleh masing-masing petani. Kemudahan dan kemandirian dalam proses produksi insektisida nabati dari ekstrak kulit biji jambu mete akan membantu petani (petani kooperator) untuk termotivasi untuk teknologi proses

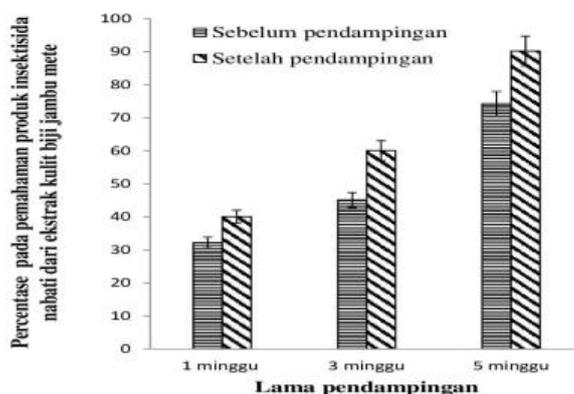
insektisida nabati dari ekstrak kulit biji jambu mete secara lebih baik (Gambar 3).



**Gambar 3. Tim pengabdian juga melaksanakan pendampingan untuk pemahaman teknologi proses produksi insektisida nabati dari ekstrak kulit biji jambu mete**

Kegiatan pendampingan ini menunjukkan perubahan pada peningkatan pemahaman untuk teknologi proses produksi insektisida nabati dari kulit biji jambu mete (di atas 90 %) pada minggu ke-5 ( $t\text{-hit} > t\text{-tab}_{0,01}$

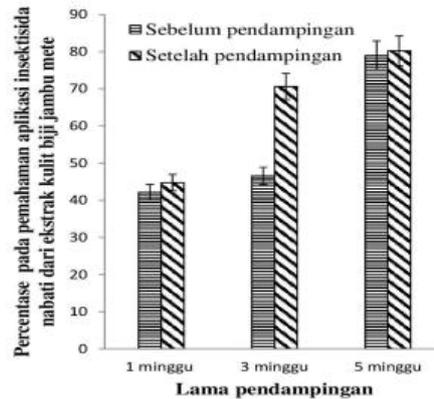
dengan nilai  $5,528 > 3,274$ ) oleh petani kooperator. Tingkat pemahaman atau wawasan petani untuk teknologi proses produksi insektisida nabati dari kulit biji jambu mete sebelum dan sesudah pendampingan di sajikan pada Gambar 4.



**Gambar 4. Persentase terhadap persentase pada pemahaman produk insektisida nabati sebelum dan sesudah pendampingan**

Partisipasi petani kooperator pada kegiatan ini menunjukkan antusiasme petani pada setiap kegiatan yang diadakan oleh tim dengan usaha mandiri untuk membuat insektisida nabati dari ekstrak kulit biji jambu mete. Oleh karena petani tidak membeli insektisida kimia, sehingga biaya untuk budidaya kedelai dapat ditekan. Menurut Timbongol *et al.*, 2020 & Asman *et al.*, 2022 diperlukan strategi yang tepat yang dapat memberikan hasil pada skala usaha produksi insektisida nabati diantara kompetisi produk

insektisida kimia, sehingga bermanfaat untuk meningkatkan kesejahteraan anggota dari kelompok tani “ MUKTI RAHAYU” di Desa Jenggrik Kecamatan Kedunggalar-Kabupaten Ngawi. Peran aktif anggota dari kelompok tani sebagai peserta latihan, penyediaan alat dan bahan insektisida nabati berbahan ekstrak kulit biji jambu mete serta lahan tanaman kedelai menjadi faktor dominan untuk keberhasilan praktek aplikasi di lahan (Gambar 5).



**Gambar 5. Persentase terhadap persentase pada pemahaman aplikasi insektisida nabati sebelum dan sesudah pendampingan**

Hasil pendampingan oleh fasilitator menunjukkan persentase yang tinggi saat praktek aplikasi insektisida nabati berbahan dasar ekstrak kulit biji jambu mete secara sangat signifikan sejak 5 minggu setelah pendampingan. Hal ini

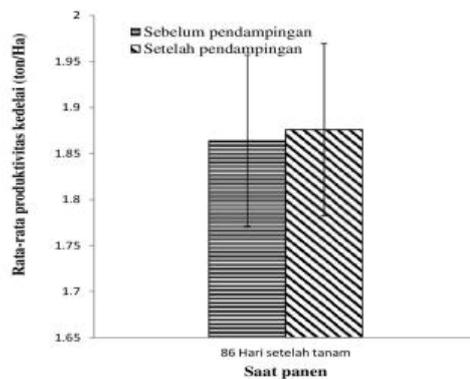
menunjukkan petani peserta pendampingan petani kooperator dapat mengaplikasikan insektisida nabati tersebut sesuai dengan saat pemaparan oleh fasilitator (Gambar 6).



**Gambar 6. Petani peserta pendampingan melakukan aplikasi insektisida nabati dari kulit biji jambu mete**

Menurut Astuti dan Widyastuti (2016) & Hoesain et al (2022) pengakuan akan pengalaman dan pengetahuan lokal dari partisipator merupakan salah satu prinsip pendampingan pada praktek aplikasi pestisida organik. Kegiatan sebelum dan sesudah pendampingan menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan pada peningkatan pemahaman aplikasi insektisida nabati dari kulit biji jambu mete di lahan tanaman kedelai (di atas 70 %) ( $t\text{-hit} > t\text{-tab}_{0,01}$  dengan nilai  $6,236 > 4,172$ ) pada minggu ke-3. Sedang pada minggu ke-1 dan ke-5 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada kegiatan sebelum dan sesudah pendampingan.

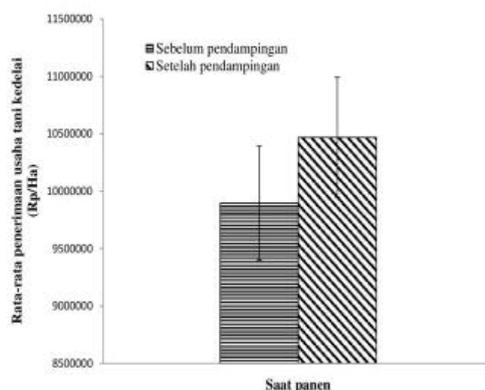
Berdasarkan hasil ubinan dari masing-masing lahan kedelai milik petani kooperator, produktivitas saat panen pada saat pendampingan dengan menggunakan insektisida nabati berbahan dasar ekstrak kulit biji jambu mete mengalami peningkatan (1,876 ton/Ha) ( $t\text{-hit} > t\text{-tab}_{0,01}$  dengan nilai  $7,853 > 5,468$ ) yang tidak berbeda nyata pada kegiatan sebelum kegiatan pendampingan dengan penggunaan insektisida kimia (1.864 ton/Ha) ( $t\text{-hit} > t\text{-tab}_{0,01}$  dengan nilai  $7,698 > 5,431$ ) (Gambar 7). Meskipun penggunaan insektisida nabati tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan penggunaan insektisida kimia.



**Gambar 7. Rata-rata produktivitas kedelai berdasarkan hasil ubinan saat panen sebelum dan sesudah pendampingan**

Rata-rata penerimaan usaha tani kedelai saat panen dengan menggunakan insektisida nabati mengalami peningkatan usaha tani kedelai sebesar Rp 572.365,- setiap Ha (Gambar 8). Hal

ini disebabkan peningkatan pada rata-rata produktivitas kedelai sesudah dilakukan pendampingan.



**Gambar 8. Rata-rata penerimaan usaha tani kedelai (Rp/Ha) saat panen sebelum dan sesudah pendampingan**

Usaha tani pada budidaya kedelai dilakukan dengan pengoptimalan terhadap sarana produksi untuk meningkatkan keuntungan pada usaha tani kedelai. Oleh karena, harga jual dari kedelai dengan menggunakan insektisida nabati lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan insektisida kimia. Setelah pendampingan, penggunaan insektisida nabati menunjukkan perbedaan yang signifikan pada rata-rata penerimaan usaha tani kedelai (Rp/Ha).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Pemahaman lingkungan terhadap penggunaan insektisida kimia sampai akhir pendampingan masih menunjukkan persentase yang rendah. Namun demikian pendampingan ini

menunjukkan perubahan pada peningkatan pemahaman untuk teknologi proses produksi insektisida nabati dari kulit biji jambu mete. Selain itu, hasil ubinan dari masing-masing lahan kedelai milik petani kooperator, produktivitas saat panen dengan menggunakan insektisida nabati berbahan dasar ekstrak kulit biji jambu mete mengalami peningkatan.

### Saran

Berdasarkan hasil pengabdian dan kesimpulan di atas disarankan untuk melakukan pendampingan secara berkelanjutan dampak insektisida kimia terhadap lingkungan.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada 1) Gabungan kelompok tani (Gapoktan) “ MUKTI

RAHAYU” di Desa Jenggrik Kecamatan Sidowayah., 2) Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Merdeka Madiun sebagai pemberi dana melakukan pendampingan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andyanie, W.R., Nuriana, W. & Ermawati, N. (2019). Bioactive compounds and their antifeedant activity of cashew nut (*Anacardiaceae*) shell extract against *Bemisia tabaci* (Hemiptera:Aleyrodidae). *Acta Agriculturae Slovenica* 113 (2), 83-90. DOI:10.14720/aas.2019.113.2.9
- Andyanie, W.R., Nuriana, W. & Ermawati, N. (2019). Sosialisasi dan pelatihan teknologi tepat guna pembuatan ekstrak kulit kacang mete untuk antiviral nabati pada tanaman kedelai. *Jurnal Terapan Abdimas.* 6(1), 55-62. Doi:10.25273/jta.v6i1.737
- Asman, A., Patandjengi, B., Bahrun, A.H., Burhanuddin, Nur, M., Dungga, N.E. & Syarifuddin, A. (2022). Peningkatan produktivitas kedelai di Kabupaten Bone melalui pendampingan petani kedelai dan introduksi teknologi pupuk hayati. *Jurnal Dinamika Pengabdian* 7(2), 321-328.
- Astuti & Widyastuti, C.R. (2016). Pestisida Organik Ramah Lingkungan Pembasmi Hama Tanaman Sayur. *Jurnal Rekayasa* 142 (2), 115-120.
- Dini, I.R., Bizikri, Khairoh, N.U., Roza, P.J. & Sari, S. (2023). Pendampingan masyarakat Kecamatan Rumbai Barat Pekanbaru dalam pembuatan pestisida nabati ekstrak daun pepaya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6 (1) 64-68.
- Fajiahi, S., Rochdiani, D. & Setia, B. (2020). Analisis usaha tani komoditas kacang kedelai (*Glycine max*) (Suatu Kasus di Desa Kertajaya Kecamatan Mangunjaya Kabupaten Pangandaran). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH* 7(1), 204-210.
- Hoesain, M., Pradana, A.P., Suharto, Alfariy, F.K. (2022). Pendampingan produksi pestisida nabati pada petani hortikultura di Desa Sukorambi Kabupaten Jember. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan* 6(2), 593-597.
- Rahmawati, L. (2020). Analisa komparatif usaha tani padi yang menggunakan pestisida nabati dan pestisida kimia (studi kasus di kelompok tani Tirtodimulyo III Desa Klampokan Kecamatan Panji Kabupaten Situbondo). *AGRIBIOS* 18(2), 94-104.
- Saenong, M.S. (2016). Tumbuhan Indonesia potensial sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama kumbang bubuk jagung (*Sitophilus spp.*). *Jurnal Litbang Pertanian* 35 (3), 131-142. DOI: 10.21082/jp3.v35n3.2016.p 131-142.
- Timbongol, V.C., Pangemanan, S.E. & Fanley, N.P. (2020). Strategi pemerintah Minahasa Selatan dalam meningkatkan pembangunan sektor pertanian di Kecamatan Modinding. *Eksekutif.* 1(4), 1-11.