

## Identifikasi Calon Petani Nilam untuk Pengembangan Budidaya Nilam Berkelanjutan di Kabupaten Aceh Besar

Meutia Fadilla <sup>a</sup>, Friesca Erwan <sup>b</sup>, Muzakkir Putera <sup>c\*</sup>, Zaudhatul Ulya <sup>d</sup>, Yulia Sawitri <sup>e</sup>, Hazful Maizi <sup>f</sup>, Aisyah Juliawulan Malahayati <sup>g</sup>, Zulfan <sup>h</sup> Hifnalisa <sup>i</sup>, Muhibbuddin <sup>j</sup>  
<sup>a,b,c,d,e,f,g,h,i</sup> Program Studi Elektro dan Komputer, Universitas Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia.

### ABSTRACT

The sustainable patchouli cultivation development program aims to promote community-driven agricultural practices through academic support from higher education institutions. Implemented in Teuladan Village, Aceh Besar Regency, the program utilizes the Triple Helix collaboration model, engaging academia, the community, and industry to ensure long-term sustainability. By employing a participatory approach, the initiative provides mentoring activities, including training on cultivation techniques, land management, and market dynamics for patchouli oil. Prospective farmers are selected through the CFCL (Candidate Farmers and Candidate Locations) questionnaire, which evaluates readiness based on skills, institutional organization, availability of extension workers, use of fuel for oil distillation, and commitment levels. The program aims to enhance farmers' knowledge and skills in producing high-quality patchouli, with a focus on Aceh Besar and extending across the Aceh region. By fostering sustainable agricultural practices and improving production quality, the initiative seeks to elevate community welfare and support the economic resilience of rural areas.

### ABSTRAK

Program pengembangan budidaya nilam berkelanjutan bertujuan mendorong praktik pertanian berbasis masyarakat melalui dukungan akademis dari institusi pendidikan tinggi. Program ini dilaksanakan di Gampong Teuladan, Kabupaten Aceh Besar, dengan menerapkan model kolaborasi Triple Helix yang melibatkan akademisi, masyarakat, dan industri untuk menjamin keberlanjutan jangka panjang. Melalui pendekatan partisipatif, inisiatif ini mencakup kegiatan pendampingan seperti pelatihan teknik budidaya, pengelolaan lahan, dan dinamika pasar minyak nilam. Calon petani dipilih melalui kuesioner CFCL (Calon Petani dan Calon Lokasi) yang mengevaluasi kesiapan berdasarkan keterampilan, organisasi kelembagaan, ketersediaan penyuluh, penggunaan bahan bakar untuk penyulingan minyak, dan tingkat komitmen. Program ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam memproduksi nilam berkualitas tinggi, dengan fokus di Aceh Besar dan meluas ke seluruh wilayah Aceh. Dengan mendorong praktik pertanian berkelanjutan dan meningkatkan kualitas produksi, inisiatif ini bertujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan mendukung ketahanan ekonomi di wilayah pedesaan.

### ARTICLE HISTORY

Received 16 September 2024  
Accepted 21 September 2024  
Published 30 October 2024

### KEYWORDS

Patchouli Farmer Identification;  
Sustainable Patchouli  
Cultivation; Patchouli Oil.

### KATA KUNCI

Identifikasi Petani Nilam;  
Budidaya Nilam Berkelanjutan;  
Minyak Nilam.

## 1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak nilam di dunia, dengan Aceh sebagai salah satu daerah penghasil utama yang dikenal dengan kuantitas dan kualitas minyak nilam yang unggul. Kegiatan budidaya dan penyulingan nilam di Aceh telah berlangsung sejak masa kolonial Belanda. Saat ini, sekitar 80% minyak nilam yang dihasilkan di Aceh diekspor, sementara sisanya diolah menjadi produk turunan seperti sabun, parfum, lilin, dan produk lainnya [(Desiyana *et al.*, 2023; Isnaini *et al.*, 2023; Maryam *et al.*, 2023; Zuyasna *et al.*, 2021)].

Tanaman nilam termasuk dalam famili Lamiaceae, memiliki akar serabut dan batang dengan diameter berkisar antara 10 hingga 20 nm. Dalam kurun waktu enam bulan, tanaman ini dapat mencapai tinggi satu meter dengan radius cabang sekitar 60 cm. Faktor genetik, metode budidaya, dan kondisi habitat mempengaruhi kandungan serta kualitas minyak yang dihasilkan. Nilam tumbuh optimal pada suhu 24 hingga 28 derajat Celsius dan tingkat kelembaban sekitar 75 persen. Sinar matahari memegang peran penting dalam menentukan kadar alkohol nilam. Tanaman ini membutuhkan sinar matahari yang cukup, meskipun juga dapat tumbuh di area teduh. Produksi minyak nilam dengan konsentrasi tinggi cenderung berkurang pada kondisi kekurangan cahaya. Selain itu, kekeringan menjadi salah satu tantangan dalam budidaya nilam. Di Indonesia, terdapat tiga jenis utama nilam yang dibudidayakan, yaitu nilam Aceh (*Pogostemon cablin*), nilam sabun (*Pogostemon hortensis*), dan nilam Jawa (*Pogostemon heyneanus*), yang masing-masing memiliki karakteristik morfologi, kadar alkohol, kualitas minyak, serta tingkat ketahanan yang berbeda [(Isnaini *et al.*, 2022)].

Minyak nilam merupakan salah satu komoditas ekspor bernilai tinggi dan diperoleh melalui proses distilasi daun, batang, dan cabang tanaman nilam. Minyak ini digunakan dalam berbagai industri, termasuk sabun, kosmetik, dan parfum [(Rahmadina *et al.*, 2020)]. Meskipun memiliki nilai ekonomi yang tinggi, produksi minyak nilam sering menghadapi kendala, seperti penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen, serta keterbatasan pengetahuan dan keterampilan petani dalam menerapkan praktik budidaya yang optimal.

Desa Teuladan, yang terletak di Kecamatan Lembah Seulawah, Kabupaten Aceh Besar, dikenal sebagai salah satu sentra produksi jagung pipil di Provinsi Aceh. Sebagian besar penduduk desa ini bermata pencaharian sebagai petani, dengan komoditas utama berupa jagung. Selain itu, mereka juga membudidayakan tanaman palawija dan komoditas perkebunan seperti kakao, kemiri, dan pinang.

Pada era 1990-an, nilam merupakan salah satu komoditas unggulan yang diminati oleh petani di Desa Teuladan. Permintaan pasar global yang tinggi terhadap minyak nilam memberikan keuntungan ekonomi yang signifikan. Namun, seiring berjalannya waktu, berbagai tantangan muncul, termasuk penurunan harga di pasar internasional, degradasi lahan akibat praktik pertanian yang tidak berkelanjutan, serta minimnya akses terhadap teknologi dan pengetahuan modern. Kondisi ini menyebabkan minat petani untuk menanam nilam berkurang secara drastis, sehingga banyak dari mereka beralih ke komoditas lain yang dianggap lebih stabil dan menguntungkan. Akibatnya, produksi nilam mengalami penurunan yang signifikan, baik dari segi kuantitas maupun kualitas.

Desa Teuladan memiliki potensi besar dalam mengembangkan kembali budidaya nilam. Upaya revitalisasi sektor ini memerlukan pendekatan yang terstruktur dan terintegrasi, termasuk pendampingan intensif bagi petani. Program ini mencakup edukasi mengenai teknik budidaya yang berkelanjutan, manajemen lahan, serta pemahaman mengenai pasar dan distribusi produk. Karakteristik lahan di desa ini menunjukkan tingkat produktivitas yang tinggi, dengan kesuburan tanah, ketersediaan air, dan iklim mikro yang mendukung pertumbuhan nilam. Pengelolaan lahan yang

optimal dapat meningkatkan penyerapan nutrisi oleh tanaman, sehingga menghasilkan daun dengan kualitas yang lebih baik. Oleh karena itu, pemanfaatan lahan secara efektif diharapkan mampu meningkatkan produktivitas dan kualitas minyak nilam, yang pada akhirnya berkontribusi pada keberlanjutan sektor ini di Desa Teuladan.

## 2. Metode

Program pengabdian masyarakat terkait pengembangan budidaya nilam berkelanjutan dilaksanakan di Desa Teuladan, Kabupaten Aceh Besar, dengan melibatkan masyarakat setempat sebagai calon petani nilam dan perangkat desa sebagai mitra utama. Metode yang diterapkan dalam kegiatan ini mencakup diskusi kelompok terpumpun (Focus Group Discussion/FGD) serta wawancara semi-terstruktur menggunakan kuesioner CPCL (Calon Petani Calon Lahan). Tahapan pelaksanaan kegiatan terdiri atas:

### 1) Pemaparan Potensi Budidaya Nilam

Tim pelaksana dari Universitas Syiah Kuala, yang terdiri dari dosen Fakultas Pertanian dan Fakultas Teknik, memberikan pemaparan terkait potensi budidaya nilam di Desa Teuladan. Materi yang disampaikan meliputi aspek agronomi, ekonomi, serta peluang pasar minyak nilam, dengan tujuan meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai prospek komoditas ini.

### 2) Diskusi Kelompok Terpumpun (FGD)

FGD dilaksanakan bersama calon petani nilam untuk mengidentifikasi kendala, peluang, dan kebutuhan dalam proses budidaya. Diskusi ini juga bertujuan untuk menggali lebih dalam kesiapan dan motivasi peserta melalui sesi tanya jawab, sehingga diperoleh gambaran menyeluruh terkait tantangan yang dihadapi petani.

### 3) Wawancara Semi-Terstruktur

Setelah FGD, wawancara semi-terstruktur dilakukan dengan menggunakan kuesioner CPCL. Kuesioner ini berfungsi untuk mengevaluasi berbagai aspek penting, termasuk keahlian calon petani, dukungan kelembagaan, ketersediaan penyuluh, sumber daya bahan bakar untuk penyulingan, serta komitmen petani dalam menjalankan budidaya nilam.

### 4) Analisis Data dan Perencanaan Lanjutan

Data yang diperoleh melalui kuesioner CPCL dianalisis secara kuantitatif untuk mengukur tingkat kesiapan calon petani. Hasil analisis ini digunakan untuk merumuskan langkah-langkah pengembangan lanjutan yang terfokus pada peningkatan kapasitas dan pendampingan. Keberhasilan kegiatan diukur berdasarkan tingkat partisipasi peserta yang mencapai minimal 80% dan hasil analisis yang menunjukkan bahwa setidaknya 70% petani memenuhi kriteria kesiapan untuk mengembangkan budidaya nilam secara berkelanjutan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Hasil

Kegiatan pertama dalam program pengembangan budidaya nilam berkelanjutan di Desa Teuladan dimulai dengan pemaparan potensi budidaya nilam oleh ketua tim pengabdian yang memiliki keahlian dalam ilmu pertanian. Pemaparan ini memberikan pengetahuan baru kepada peserta mengenai karakteristik nilam yang cocok dengan kondisi topografi Desa Teuladan, yang terletak di kaki Gunung Seulawah. Ketua tim menjelaskan bahwa jenis nilam yang akan dikembangkan termasuk kategori nilam dataran tinggi, dengan penekanan pada pentingnya faktor lingkungan, seperti ketinggian tempat dan ketersediaan air, dalam menentukan kualitas dan kuantitas minyak nilam yang dihasilkan.



Gambar 1. Diskusi Bersama Calon Petani Nilam



Gambar 2. Wawancara dengan Calon Petani

Tahapan wawancara semi-terstruktur dengan calon petani nilam dilakukan menggunakan kuesioner CPCL (Calon Petani Calon Lahan) untuk mengidentifikasi kesiapan petani dalam budidaya nilam berkelanjutan. Diperoleh lima indikator utama yang menunjukkan potensi petani nilam yang ditampilkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Indikator Calon Petani Nilam

Indikator	Kode	Variabel
A. Keahlian dan Keterampilan	A1	Menjadikan nilam sebagai tanaman utama.
	A2	Memiliki pemahaman dan pengetahuan dasar tentang budidaya nilam.
	A3	Memahami sistem pemupukan untuk tanaman nilam.
	A4	Memahami sistem pengolahan tanah untuk tanaman nilam.
B. Kelompok Tani/Komunitas	B1	Memiliki anggota kelompok lebih dari satu orang.
	B2	Memiliki anggota kelompok sebanyak kurang dari lima orang.
	B3	Memiliki anggota kelompok sebanyak lebih dari lima orang.
	B4	Berpartisipasi dalam kelompok/komunitas petani nilam yang aktif.
	B5	Kelompok memiliki proporsi laki-laki dan perempuan yang seimbang.
	B6	Kelompok berada pada lokasi yang berdekatan secara geografis.
C. Pemanfaatan Penyuluh	C1	Menggunakan jasa penyuluh pertanian dalam kegiatan budidaya nilam.
	C2	Penyuluh pertanian memiliki kompetensi dalam budidaya nilam (menurut peserta).
D. Bahan Bakar		

---

	D1	Menggunakan kayu sebagai sumber bahan bakar untuk penyulingan nilam.
	D2	Menggunakan bahan bakar selain kayu untuk penyulingan nilam.
E. Komitmen	E1	Menunjukkan komitmen dan kesungguhan tinggi terhadap program yang direncanakan.

---

Sebagian besar calon petani menunjukkan pemahaman yang baik tentang budidaya nilam, termasuk teknik pengolahan tanah dan penerapan praktik agronomi yang mendukung peningkatan kesuburan tanah. Namun, meskipun memiliki keterampilan dasar yang memadai, partisipasi mereka dalam kelompok tani dan pemanfaatan layanan penyuluhan masih tergolong rendah. Hal ini menunjukkan adanya tantangan dalam penguatan kelembagaan dan penyuluhan yang efektif, yang sangat penting untuk mendukung keberlanjutan dan efisiensi usaha budidaya nilam. Selain itu, faktor ekonomi dan aksesibilitas bahan bakar juga turut mempengaruhi proses produksi, khususnya dalam penyulingan minyak nilam. Berikut evaluasi dan analisis terhadap pengembangan budidaya nilam oleh calon petani, antara lain:

1) Keahlian dan Keterampilan

Indikator keahlian dan keterampilan menunjukkan bahwa 10 dari 12 calon petani memiliki pemahaman yang baik terkait budidaya nilam. Selain pengetahuan dasar, mereka juga memahami teknik pengolahan tanah, termasuk persiapan, metode pengolahan yang sesuai, dan penerapan praktik agronomi untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pemahaman ini penting untuk mengoptimalkan potensi pertumbuhan dan produksi nilam, sehingga diharapkan kualitas dan kuantitas hasil panen dapat meningkat secara signifikan.

2) Kelompok Tani/Komunitas Petani Nilam

Partisipasi calon petani dalam kelompok tani masih rendah, dengan hanya 6 dari 12 calon petani yang tergabung, dan hanya 4 yang aktif terlibat. Rendahnya tingkat keaktifan ini menunjukkan perlunya penguatan kelembagaan kelompok tani. Hal tersebut penting untuk mendukung pengembangan budidaya nilam, terutama dalam berbagi pengetahuan, sumber daya, dan dukungan keberlanjutan usaha.

3) Pemanfaatan Penyuluh Pertanian Lapangan/Pendamping

Hanya 3 dari 12 calon petani yang memanfaatkan layanan penyuluhan untuk budidaya nilam, dan 4 orang menilai penyuluh memiliki pemahaman yang memadai. Temuan ini menunjukkan perlunya peningkatan peran penyuluh dalam menyebarkan pengetahuan dan keterampilan budidaya nilam. Intensitas pendampingan juga perlu diperkuat untuk memastikan implementasi teknik terbaik dalam budidaya, sekaligus meningkatkan efisiensi usaha tani.

4) Penggunaan Bahan Bakar

Sebagian besar calon petani (10 dari 12 orang) menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar utama untuk penyulingan minyak nilam, dengan alasan kemudahan akses dan biaya rendah. Dua calon petani lainnya menggunakan bahan bakar alternatif. Perbedaan ini dipengaruhi oleh faktor ekonomi dan preferensi individu. Upaya perlu dilakukan untuk memperkenalkan bahan bakar yang lebih ramah lingkungan dan efisien guna mendukung keberlanjutan proses penyulingan.

5) Komitmen

Semua calon petani menunjukkan komitmen yang tinggi terhadap program pengembangan budidaya nilam. Komitmen ini menjadi elemen kunci keberhasilan program, mengingat budidaya nilam membutuhkan waktu panjang dari penanaman hingga panen. Tingkat komitmen yang kuat ini memberikan dasar yang baik bagi keberlanjutan program dan kontribusi calon petani terhadap dampak positif bagi komunitas mereka.

### 3.2 Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan hasil yang relevan dengan pengembangan budidaya nilam dalam aspek teknis, kelembagaan, dan keberlanjutan. Pemahaman mayoritas calon petani tentang teknik budidaya, terutama terkait pengolahan tanah dan sistem pemupukan, menjadi salah satu faktor pendukung utama dalam optimalisasi hasil panen. Pengetahuan agronomi yang dimiliki petani, seperti yang disebutkan oleh Maryam *et al.* (2023), dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas produk, termasuk pemanfaatan minyak nilam sebagai antibakteri. Selain itu, Iqbal *et al.* (2022) menyoroti potensi minyak nilam sebagai antivirus, yang menunjukkan pentingnya penerapan teknik budidaya yang tepat untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi. Partisipasi calon petani dalam kelompok tani masih terbatas, dengan sebagian besar belum aktif terlibat dalam kegiatan kelompok. Rendahnya tingkat partisipasi ini menunjukkan perlunya penguatan kelembagaan kelompok tani untuk meningkatkan kolaborasi, berbagi sumber daya, dan mendukung keberlanjutan usaha. Salam *et al.* (2023) menegaskan bahwa pelatihan berbasis kelompok dapat meningkatkan keterlibatan petani, sekaligus mendorong efisiensi melalui pendekatan kolektif. Minimnya pemanfaatan penyuluh pertanian juga menjadi tantangan dalam pengembangan budidaya nilam. Novita *et al.* (2023) menekankan pentingnya pendampingan teknis oleh penyuluh untuk membantu petani mengadopsi teknologi baru, seperti formulasi berbasis minyak nilam untuk berbagai aplikasi. Pendampingan yang lebih intensif diperlukan agar petani mampu menerapkan praktik terbaik dalam budidaya.

Sebagian besar calon petani masih bergantung pada kayu bakar sebagai bahan bakar utama untuk penyulingan minyak nilam, yang kurang ramah lingkungan. Nasir *et al.* (2020) menyatakan bahwa teknologi seperti pengadukan skala besar dapat meningkatkan efisiensi produksi sekaligus mengurangi ketergantungan pada kayu bakar. Diversifikasi bahan bakar yang lebih ramah lingkungan perlu menjadi prioritas untuk mendukung keberlanjutan proses produksi. Komitmen tinggi yang ditunjukkan oleh seluruh calon petani menjadi potensi besar dalam pelaksanaan program pengembangan budidaya nilam. Sulistyawati *et al.* (2023) dan Desiyana *et al.* (2023) menyebutkan bahwa pelatihan kolektif dapat memperkuat motivasi petani dalam mengembangkan usaha berbasis minyak nilam. Dengan mempertimbangkan hasil tersebut, penguatan kapasitas teknis, kelembagaan kelompok tani, peningkatan kualitas pendampingan, serta diversifikasi bahan bakar yang ramah lingkungan menjadi langkah strategis untuk mendukung keberlanjutan budidaya nilam. Dukungan dari berbagai pihak, termasuk penyuluh dan pelaku industri, sangat penting untuk menjamin keberhasilan jangka panjang program ini.

### 4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian di Desa Teuladan secara keseluruhan menunjukkan bahwa mayoritas calon petani memiliki pemahaman yang baik tentang budidaya nilam, terutama dalam aspek pengolahan tanah. Pengetahuan ini menjadi modal penting dalam mendukung pengembangan sektor pertanian nilam yang berkelanjutan. Meskipun demikian, partisipasi calon petani dalam kelompok tani masih tergolong rendah, di mana hanya sebagian kecil yang tergabung secara aktif. Kondisi ini menunjukkan perlunya penguatan kelembagaan kelompok tani agar dapat menjadi wadah kolaborasi, berbagi pengetahuan, dan penyedia dukungan bagi para petani nilam. Pemanfaatan layanan penyuluh pertanian juga masih terbatas, dengan hanya sebagian kecil calon petani yang mengakses dan menilai kualitas pendampingan sebagai memadai. Hal ini menyoroti pentingnya peningkatan kapasitas penyuluh, baik dari segi kompetensi maupun frekuensi interaksi dengan petani, untuk memastikan penyebaran teknik budidaya yang lebih efektif. Penggunaan kayu bakar sebagai bahan

bakar utama dalam penyulingan minyak nilam menjadi tantangan besar dalam menciptakan proses yang lebih ramah lingkungan. Oleh karena itu, perlu adanya upaya diversifikasi bahan bakar dengan memperkenalkan alternatif yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Tingkat komitmen petani yang tinggi terhadap program pengembangan nilam merupakan faktor positif yang dapat mendukung keberhasilan program. Untuk memaksimalkan hasil, rekomendasi yang dapat diberikan meliputi pelatihan lanjutan tentang teknik budidaya dan pascapanen, diversifikasi produk olahan nilam, serta akses terhadap pasar yang lebih luas. Kolaborasi dengan pemerintah, lembaga penelitian, dan sektor swasta juga diperlukan untuk mendukung keberlanjutan program ini, sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat Desa Teuladan secara menyeluruh. Dengan pendekatan yang holistik dan dukungan dari berbagai pihak, Desa Teuladan memiliki potensi besar untuk menjadi pusat pengembangan nilam yang unggul dan berdaya saing.

## 5. Ucapan Terima Kasih

Tim penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Atsiri Research Centre (ARC) PUI-PT Nilam Universitas Syiah Kuala atas dukungan dan kesempatan yang diberikan untuk berkontribusi dalam program Pengembangan Budidaya Nilam Berkelanjutan. Kami juga menyampaikan apresiasi kepada PT Pegadaian atas pendanaan melalui program CSR yang telah mendukung terlaksananya kegiatan ini. Dukungan dan kolaborasi ini sangat berarti dalam mendorong pengembangan potensi pertanian nilam yang berkelanjutan di Desa Teuladan.

## Referensi

- Anwar, Y., Bonita, E., & Putra, A. M. J. (2023). Formulation and physical stability evaluation of essential oil perfume. *Media Bina Ilmiah*, 17(7), 1597–1604.
- Desiyana, L. S., Isnaini, N., Prajaputra, V., Bilqis, S. S., & Ariza, M. (2023). Pelatihan purifikasi minyak nilam Aceh secara distilasi molekuler sebagai analgesik topikal pada medicated oil untuk kelompok usaha masyarakat. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(3), 838–842.
- Iqbal, T., & Ahmad, L. (2024). Menerapkan Blockchain untuk Meningkatkan Transparansi dan Keamanan Rantai Pasokan: Studi Kasus di Industri Kelapa Sawit. *Jurnal Manajemen Dan Teknologi*, 1(1), 33-42. <https://doi.org/10.35870/jmt.v1i1.775>
- Isnaini, N., Khairan, K., Faradhilla, M., Sufriadi, E., Prajaputra, V., Ginting, B., Muhammad, S., & Lufika, R. D. (2022). A study of essential oils from patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.) and its potential as an antivirus agent to relieve symptoms of COVID-19. *Journal of Patchouli and Essential Oil Products*, 1(2), 27–35. <https://doi.org/10.24815/jpeop.v1i2.23763>
- Isnaini, N., Prajaputra, V., & Maryam, S. (2023). Formulation and evaluation of O/W body cream containing patchouli oil (*Pogostemon cablin* Benth.) and drumstick oil (*Moringa oleifera*) as potential moisturizing agent. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(10), 8001–8007.
- Maryam, S., Prajaputra, V., Isnaini, N., Lubis, M. R. U. A., Aqil, A., Tamaara, R. E. P.,

- Haryati, F., Bilqis, S. S., & Ariza, M. (2023). Pelatihan fraksinasi minyak nilam Aceh sebagai antibakteri pada pembuatan pembersih lantai. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(4), 2462–2468.
- Muhammad, S., Hisbullah, H., Rahmi, J., Ritonga, F. N., & Prajaputra, V. (2022). Vacuum distillation of Aceh patchouli oil into hi-grade and crystal patchouli with rotary vacuum evaporator. *Journal of Patchouli and Essential Oil Products*, 1(2), 36–41.
- Nasir, & Yuslinaini. (2024). Membangun Smart City di Indonesia Tantangan dan Peluang: Studi Kasus di Kota Banda Aceh. *Jurnal Manajemen Dan Teknologi*, 1(1), 22-32. <https://doi.org/10.35870/jmt.v1i1.774>
- Novita, Y., & Zahra, R. (2024). Penerapan Artificial Intelligence (AI) untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional di Perusahaan Manufaktur: Studi Kasus PT. XYZ. *Jurnal Manajemen Dan Teknologi*, 1(1), 11-21. <https://doi.org/10.35870/jmt.v1i1.773>
- Rahmadina, E. S. N., Nurhadi, B., Muhaemin, M., & Widyasanti, A. (2020). Penggandaan skala proses pengadukan terhadap rendemen patchouli alcohol pada kristalisasi minyak nilam. *Jurnal Agroindustri*, 1(1), 107–111.
- Salam, A., & Imilda. (2024). Transformasi Digital UMKM Indonesia di Era Industri 5.0: Studi Kasus di Kota Banda Aceh. *Jurnal Manajemen Dan Teknologi*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.35870/jmt.v1i1.772>
- Sulistiyawati, U. S., & Munawir. (2024). Membangun Keunggulan Kompetitif melalui Platform E-Commerce: Studi Kasus Tokopedia. *Jurnal Manajemen Dan Teknologi*, 1(1), 43-56. <https://doi.org/10.35870/jmt.v1i1.776>
- Zuyasna, Z., Marliah, A., Rahayu, A., Hayati, E., & Husna, R. (2021). Pertumbuhan tanaman nilam MV1 varietas Lhokseumawe akibat konsentrasi dan lama perendaman kolkisin. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 4(1), 23–33.