

BIOPESTISIDA KULIT NANAS (*ANANAS COMOSUS*) SEBAGAI TEKNOLOGI PENGENDALI ORGANISME PENGANGGU TANAMAN (OPT) UNTUK Mendukung PERTANIAN BERKELANJUTAN

**Rengganis Tahtameirosi, Aliya Salma Hidayah, Dessy Syanika Az-zahra, Ariani
Puspita Sari, S.P**

Sekolah Menengah Kejuruan SMTI Yogyakarta

Abstrak

Tanaman bayam (*Amaranthus Sp.*) sering dikenal sebagai sayuran daun rendah kalori dan kaya serat. Konsumsi bayam di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya tetapi belum diimbangi ketersediaan bayam yang cukup karena serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura F*). Disisi lain, umumnya petani menggunakan pestisida sintetis. Efek negatif dari penggunaan pestisida sintetis yaitu terjadi resistensi pada hama, resurgensi, residu pada hasil panen, dan pencemaran lingkungan. Maka, muncul solusi alternatif untuk membuat biopestisida berbahan baku limbah kulit nanas karena volume ekspor nanas di Indonesia begitu besar yakni mencapai 1,83 juta ton pada tahun 2014. Flavonoid pada kulit nanas bersifat disinfektan dan tannin berperan sebagai racun sistemik pada ulat grayak. Tujuan penelitian yaitu memperoleh konsentrasi yang efektif untuk mengendalikan ulat grayak, mengetahui pengaruh ekstrak kulit nanas terhadap tanaman bayam, mengetahui kandungan biopestisida kulit nanas, dan mengetahui nilai ekonomis biopestisida kulit nanas. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-April 2022 di Laboratorium OTK SMK-SMTI Yogyakarta, Chem-Mix Pratama, dan rumah peneliti. Menggunakan metode eksperimen. Perlakuan uji terdiri 6 variasi yaitu 25%, 50%, 75%, 100%, penambahan Rizotin dan kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 50% efektif mengendalikan hama pada tanaman bayam dengan tingkat populasi total hama sebanyak 0,4 individu/petak dan lebih rendah dibanding konsentrasi 25% maupun kontrol. Hasil uji laboratorium menyatakan biopestisida kulit nanas mengandung flavonoid sebesar 60% dan tanin sebesar 3,77%. Usaha ini cukup *feasible* karena didapatkan BEP sebanyak 27 botol/bulan, ROI sebesar 27% dan pengembalian investasi dalam waktu 1,7 bulan. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan solvent lain agar diperoleh ekstrak yang lebih maksimal.

Kata Kunci: bayam, biopestisida kulit nanas dan ulat grayak

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman bayam (*Amaranthus sp*) banyak dipromosikan sebagai sayuran daun yang banyak mengandung gizi. Kandungan yang dimiliki bayam diantaranya yaitu vitamin A, B, C, magnesium, asam folat, zat besi, potasium, kalsium dan sodium. Melihat banyaknya kandungan gizi dalam sayur bayam, tentu manfaat dari sayur bayam untuk kesehatan begitu banyak [1].

Menurut [2], bayam merupakan salah satu sayuran yang sering dikonsumsi oleh masyarakat dan permintaan bayam meningkat di beberapa pasar-pasar tradisional di kota-kota, maupun di pasar modern seperti supermarket. Permintaan dan konsumsi bayam di Indonesia semakin meningkat, namun belum diimbangi dengan ketersediaan bayam yang cukup, hal ini dikarenakan adanya serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura F*). Ulat grayak merupakan salah satu jenis hama penting yang mengakibatkan kehilangan hasil panen sebesar 20-40% [3]. Kekhawatiran terhadap datangnya serangan hama tersebut menyebabkan petani melakukan tindakan pencegahan dengan melakukan penyemprotan pestisida pada tanamannya untuk membasmi OPT. Namun, pestisida yang digunakan para petani umumnya merupakan insektisida sintetis. Efek negatif yang ditimbulkan oleh pestisida sintetis yaitu terjadi resistansi, resurgensi, kematian musuh alami, residu pada produk pertanian, mencemari lingkungan dan sebagainya. Oleh karena itu, perlu dicari alternatif yang dapat mengendalikan hama namun tetap aman bagi lingkungan.

Mengingat bahaya pestisida sintetis tidak baik bagi lingkungan maupun bagi kesehatan manusia, maka diperlukan upaya pengendalian lain yang aman seperti halnya dengan cara mekanik dan menggunakan pestisida organik (biopestisida), diantaranya yaitu dengan menggunakan ekstrak kulit nanas. Kulit nanas yang dibuang begitu saja sebagai limbah, mengandung vitamin C, karotenoid dan flavonoid [4]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [5] dapat diketahui bahwa ekstrak kulit nanas dengan metode ekstraksi maserasi memiliki kandungan total flavonoid yaitu 3,51 µg/mL. Kandungan senyawa aktif lain yang terdapat pada kulit nanas adalah saponin, tanin, dan flavonoid. Flavonoid berfungsi untuk menyerang sistem pernafasan dan reseptor perasa pada ulat grayak, sedangkan tanin sebagai racun sistemik pada ulat grayak.

Penggunaan biopestisida kulit nanas pada tanaman bayam diharapkan mampu meningkatkan kualitas produksi bayam per tahun serta membantu para petani dalam melawan hama ulat grayak yang mengganggu tanaman bayam.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diketahui rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Berapakah konsentrasi ekstrak kulit nanas yang efektif dalam mengendalikan ulat pada tanaman bayam?
2. Kandungan apa saja yang terdapat dalam biopestisida kulit nanas?
3. Bagaimana nilai ekonomis dari kulit nanas?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini diantara-Nya untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak kulit nanas yang efektif dalam mengendalikan hama ulat pada tanaman bayam, mengetahui kandungan yang terdapat dalam biopestisida kulit nanas, dan mengetahui nilai ekonomis dari kulit nanas.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi bagi penelitian selanjutnya, meningkatkan kemampuan diri, dan meningkatkan nilai ekonomis kulit nanas.
2. Bagi masyarakat, dapat menggunakan biopestisida kulit nanas yang ramah lingkungan, meningkatkan pendapatan masyarakat dengan *home industry* biopestisida kulit nanas, meningkatkan pendapatan petani dengan meningkatnya hasil panen bayam, serta mampu meningkatkan nilai ekonomis dari limbah kulit nanas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bayam

Bayam (*Amaranthus sp*) adalah tanaman sayuran yang berasal dari wilayah Amerika dan sekarang tanaman itu tersebar di seluruh dunia. Tanaman ini tergolong sayuran daun sumber gizi bagi penduduk di negara berkembang, karena kandungan vitamin dan mineralnya yang relatif tinggi. Kandungan vitamin pada bayam sangatlah banyak diantara adalah vitamin A, B2, B6, B12, C, K, mangan, magnesium, zat besi, kalsium, kalium, dan fosfor. Hasil survei produksi tanaman sayuran dan buah-buahan di Indonesia menunjukkan bahwa luas panen bayam mencapai 45.325 hektar dengan produksi sebesar 134.159 ton atau rata-rata 2.96 ton per hektar[6].

Bayam bermanfaat mencegah berbagai penyakit karena melindungi dan memperkuat tubuh melalui berbagai cara. Bayam memiliki serat yang dapat melancarkan buang air besar dan makanan dianjurkan untuk penderita kanker usus besar, diabetes mellitus, kolestrol, darah tinggi, dan menurunnya berat badan. Bagian bayam yang dapat dimakan setiap 100 gram mengandung sekitar 2,9 mg zat besi[7].

B. Ulat Grayak

Ulat grayak (*Spodoptera litura F.*) termasuk dalam ordo lepidoptera, merupakan hama yang menyebabkan kerusakan yang serius pada tanaman budidaya di daerah tropis dan sub tropis. Siklus hidup ulat grayak (*Spodoptera litura F.*) berlangsung dalam empat stadium, yaitu stadium telur, larva, pupa, dan imago atau ngengat. Imago betina meletakkan telur pada malam hari, telur berbentuk bulat sampai bulat lonjong telur diletakkan secara berkelompok di atas permukaan daun tanaman.

Ulat grayak memiliki telur berbentuk hampir bulat dengan bagian datar melekat pada daun, warna coklat kekuning-kuningan, berkelompok (masing-masing berisi ± 350 butir) tertutup bulu seperti beludru. Telur menetas dalam waktu 4 hari pada kondisi hangat dan 11 hari pada kondisi dingin, umumnya menetas pada pagi hari[8].

C. Biopestisida

Biopestisida adalah pestisida berbahan dasar alam, seperti tumbuh-tumbuhan yang digunakan untuk mengendalikan hama atau disebut juga dengan pestisida hayati. Biopestisida merupakan salah satu solusi ramah lingkungan dalam rangka menekan dampak negatif akibat penggunaan pestisida kimia yang berlebihan. Penggunaan biopestisida, adalah alternatif paling aman untuk mewujudkan pertanian organik, karena nyaris tidak menimbulkan dampak bahaya baik bagi konsumen maupun bagi lingkungan[9].

Berdasarkan asalnya, biopestisida dapat dibedakan menjadi dua yakni pestisida nabati dan pestisida hayati. Pada umumnya, pestisida nabati diartikan sebagai suatu peptisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Mengandung banyak bahan kimia yang merupakan metabolit sekunder dan digunakan oleh tumbuhan sebagai alat pertahanan dari serangan organisme pengganggu[10].

D. Tanaman Nanas

Tanaman nanas (*Ananas comosus*) merupakan tanaman yang termasuk golongan tanaman tahunan. Penyebaran tanaman nanas di Indonesia hampir merata di seluruh daerah, dikarenakan wilayah Indonesia memiliki keragaman agroklimat yang memungkinkan untuk melakukan pengembangan berbagai jenis tanaman, termasuk salah satunya komoditi nanas [11].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [12], dapat diketahui bahwa ekstrak kulit nanas memiliki kandungan total flavonoid dari 5 varian sebesar 0,70%-0,80%. Kulit buah nanas mempunyai kandungan zat aktif diantara-Nya adalah antosianin, vitamin C dan flavonoid [13]. Selain itu terdapat enzim bromelin dan tannin [14].

E. Tanin

Tanin mempunyai aktivitas sebagai antibakteri [15]. Tanin telah ditemukan untuk membentuk reversibel kompleks dengan protein kaya prolin dalam penghambatan sintesis protein sel. Flavonoid mengakibatkan transpor nutrisi yang menyebabkan timbulnya efek toksik terhadap bakteri dan perubahan komponen organik [16]. Antioksidan yang terdapat pada serat kulit nanas termasuk dalam golongan senyawa polifenol, yaitu antioksidan yang mempunyai beberapa gugus fungsi fenol. Antioksidan tipe ini mencegah proses oksidasi melalui mekanisme penangkapan radikal bebas.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain gunting, kertas label, kertas saring, kain kassa, rotary evaporator, gelas ukur, blender, neraca analitik, alat dokumentasi, alat tulis, pengaduk, hand sprayer, dan Erlenmeyer. Bahan yang dibutuhkan adalah kulit nanas, tanaman bayam, etanol 70%, pestisida pabrik dengan merk dagang Rizotin, ulat grayak, gelas plastik, dan air

B. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari - April 2022, bertempat di Laboratorium OTK SMK-SMTI Yogyakarta, Chem-Mix Pratama, dan rumah peneliti.

Pengamatan jumlah hama mati dilakukan seti Terdapat 6 perlakuan yang diujikan, yaitu kontrol negatif, kontrol positif, dan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%. Pengamatan jumlah hama mati dilakukan setiap hari dimulai dari 24 jam setelah aplikasi dengan cara menghitung jumlah ulat grayak yang mati setiap 24 jam sekali selama seminggu hingga hama mati atau berubah menjadi pupa dan dinyatakan dalam satuan persen. Data yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menghitung mortalitas, kecepatan kematian, dan efikasi.

C. Prosedur Penelitian

Langkah pertama dalam pembuatan ekstrak kulit nanas, yaitu kulit nanas dibersihkan dari kotoran kemudian dicuci hingga bersih dan dikering anginkan selama 1

minggu. Kulit nanas kemudian dipotong kecil dan diblender hingga menjadi serbuk. Serbuk ditimbang 1 kg. Serbuk tersebut kemudian dilarutkan dan dimaserasi dengan etanol 70%. Maserasi dilakukan selama 1 hari dengan cara menuangkan etanol hingga volume mencapai 1000 mL. Proses ekstraksi yang digunakan adalah maserasi karena pengerjaannya cukup sederhana. Proses maserasi sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena selain murah dan mudah dilakukan, dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel sehingga metabolit yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut. Setelah tahap maserasi selesai, hasil maserasi disaring dengan kain kassa dan kertas saring. Hasil saringan tersebut berupa filtrat dan ampas. Filtrat kemudian dipindahkan ke dalam erlenmeyer khusus yang akan digunakan pada rotary evaporator untuk proses evaporasi agar ekstrak yang dihasilkan semakin pekat dan terbebas dari etanol.

Sebelum dilakukannya penyemprotan, perlu pembuatan larutan terlebih dahulu. Pembuatan larutan dilakukan dengan mengencerkan ekstrak pekat kulitnanas sesuai dosis dengan air. Penyemprotan dilakukan sebanyak 1 kali dengan interval 7 hari sekali pada tanaman yang berumur 2 minggu.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama 7 hari melalui dua tahapan yaitu di laboratorium dan di lapangan, dengan cara menghitung jumlah hama yang mati pada tiap harinya maka diperoleh mortalitas, efikasi, Dan kecepatan kematian hama. Mortalitas menunjukkan tingkat kemampuan atau jumlah kematian hama yang disebabkan oleh insektisida dari ekstrak kulit nanas yang diujikan pada perlakuan terhadap ulat dan di nyatakan dalam persen.

Tabel 1. Data Pengamatan Mortalitas Biopestisida Kulit Nanas.

Perlakuan	Mortalitas (%)	
	Penelitian Laboratorium	Penelitian Lapangan
Tanpa perlakuan	40,00	40,00
Ekstrak kulit nanas 25%	40,00	40,00
Ekstrak kulit nanas 50%	100,00	60,00
Ekstrak kulit nanas 75%	100,00	80,00
Ekstrak kulit nanas 100%	100,00	100,00
Pestisida	100,00	100,00

Hasil penelitian terhadap ekstrak kulit nanas dengan dua tahap tersebut menunjukkan ekstrak kulit nanas konsentrasi 50% sudah mampu mengatasi lebih dari

50% hama. Sesuai dengan [17] yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi berbanding lurus dengan peningkatan bahan racun tersebut sehingga daya bunuh semakin tinggi. Efikasi menunjukkan efektivitas atau kelanjutan suatu pestisida yang digunakan dalam mengendalikan populasi hama. Semakin tinggi nilai efikasi yang diperoleh maka semakin tinggi pula tingkat kemanjuran pestisida.

Tabel 2. Data Pengamatan Efikasi Biopestisida Kulit Nanas.

Perlakuan	Efikasi (%)	
	Penelitian Laboratorium	Penelitian Lapangan
Tanpa perlakuan	0,00	0,00
Ekstrak kulit nanas 25%	0,00	0,00
Ekstrak kulit nanas 50%	100,00	33,33
Ekstrak kulit nanas 75%	100,00	66,67
Ekstrak kulit nanas 100%	100,00	100,00
Pestisida	100,00	100,00

Hasil penelitian pada dua tahap tersebut menunjukkan ekstrak kulit nanas dengan konsentrasi 50% sudah mampu mengatasi lebih dari 50% hama. Batas uji kemanjuran pestisida adalah 50%, apabila kurang dari 50% maka pestisida organik yang digunakan tidak manjur.

Kecepatan kematian menunjukkan kecepatan pestisida yang menyebabkan kematian pada hama yang diujikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kulit nanas berpengaruh nyata terhadap kecepatan kematian ulat grayak.

Tabel 3. Data Pengamatan Kecepatan Kematian Biopestisida Kulit Nanas.

Perlakuan	Kecepatan Kematian (Individu/hari)	
	Penelitian Laboratorium	Penelitian Lapangan
Tanpa perlakuan	0,67	0,75
Ekstrak kulit nanas 25%	0,70	0,58
Ekstrak kulit nanas 50%	1,39	0,75
Ekstrak kulit nanas 75%	2,40	0,87
Ekstrak kulit nanas 100%	1,75	1,58
Pestisida	1,20	0,80

Dengan hasil penelitian tersebut dapat dinyatakan bahwa ekstrak kulit nanas dengan konsentrasi 50% memiliki kecepatan kematian lebih cepat setelah pestisida. Hal ini diduga bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit nanas maka semakin cepat kecepatan kematian nya.

Pada hasil uji laboratorium diketahui bahwa biopestisida kulit nanas mengandung flavonoid sebesar 0,60% dan tanin sebesar 3,77% . Senyawa flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol tersebar di alam. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [18] dapat diketahui bahwa ekstrak kulit nanas dengan metode ekstraksi maserasi memiliki kandungan total flavonoid yaitu 3,5/ml. Flavonoid tersebut berfungsi untuk menyerang sistem pernapasan dan reseptor perasa pada ulat grayak, sehingga berperan

dalam kematian ulat grayak.

Senyawa tanin berperan sebagai pertahanan tanaman terhadap serangan dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan, karena tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan, sehingga proses penyerapan protein dalam sistem pencernaan menjadi terganggu. Tanin tersebut berfungsi sebagai racun sintemik pada ulat grayak, sehingga menyebabkan kematian pada ulat grayak.

Selanjutnya, untuk mengetahui nilai ekonomis dari biopestisida kulit nanas maka dilakukan analisis ekonomi. Dalam program ini, analisis yang dilakukan menggunakan analisis SWOT yang menggambar secara umum tentang usaha yang akan dilaksanakan dalam pembuatan biopestisida kulit nanas. Adapun analisis SWOT sebagian berikut :

1. *Strenght* (Kekuatan)

Kulit nanas tidak digunakan kembali oleh petani nanas maupun pengusaha makanan sehingga limbah tersebut mudah di dapatkan dan keberadaannya sangat melimpah.

2. *Weakness* (Kelemahan)

Keterbatasan sarana dan prasangka serta adanya kemauan tenaga kerja yang tidak hanya memiliki Keterampilan dalam pembuatan produk ini tetapi juga yang mampu memasarkan atau mengenalkan produk ini pada khalayak umum.

3. *Opportunity* (Peluang)

Banyak produk produk biopestisida di pasaran yang terbuat dari bahan bahan sintetis mempunyai harga yang cukup mahal.

4. *Threat* (Ancaman)

Munculnya pengusaha di bidang pertanian lain, khususnya pembuatan biopestisida dengan menggunakan inovasi baru yang lebih di kenal oleh masyarakat. Pemanfaatan kulit nanas menjadi biopestisida merupakan inovasi baru yang menguntungkan bagi produsen.

5. *Break Even Point* (BEP)

Merupakan perhitungan yang menggambarkan hubungan biaya dan penghasilan untuk menentukan pada volume berapa atau Penjualan atau produksi agar biaya total sama dengan penghasilan total sehingga tidak mengalami laba atau rugi.

$$BEP\ Unit = \frac{Biaya\ tetap\ per\ bulan}{Harga\ jual\ per\ unit} = \frac{500.000}{20.000} = 25\ Botol/bulan$$

Return on Investment merupakan rasio yang menunjukkan pengembalian atas aktiva yang diinvestasikan oleh perusahaan dimana persentase yang semakin tinggi menunjukkan semakin baik keadaan suatu perusahaan.

$$\begin{aligned} & (\text{Laba 1 bulan} : (\text{Investasi} + \text{Modal kerja})) \times 100\% \\ & = (1.640.000 : 2.360.000) \times 100\% \\ & = 69,5 \% \end{aligned}$$

Payback Period adalah periode yang diperlukan untuk menutup kembali pengeluaran investasi (*initial cash investment*).

Pay Back Period (Pengembalian Investasi)

$$= \frac{\text{Total Kebutuhan Modal}}{\text{Laba 1 bulan}} = \frac{2.360.000}{1.640.000} = 1,4 \text{ bulan}$$

Dengan laba Rp. 1.640.000/ bulan dan total biaya investasi Rp. 2.360.000 berarti usaha ini cukup feasible, karena memiliki tingkat keuntungan (ROI) sebesar 69,5% dalam satu bulan. Pengembalian investasi dalam waktu 1,4 bulan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit nanas dengan konsentrasi 50% sudah efektif dalam mengendalikan hama pada tanaman bayam. Dari hasil uji laboratorium, diketahui biopestisida kulit nanas mengandung flavonoid sebesar 0,60% dan tanin sebesar 3,77%. Berdasarkan perhitungan BEP biopestisida kulit nanas ini dapat diketahui bahwa titik impas diperoleh pada harga Rp. 20.000.00 pada volume produksi 20 produk per bulan dan keuntungan (ROI) sebesar 69,5% dalam 1,4 bulan.

B. Saran

Saran bagi penelitian ini sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang biopestisida kulit nanas dengan variasi pelarut lainnya dengan mendapatkan ekstrak yang lebih maksimal. Petani bayam sebaiknya mengurangi penggunaan pestisida sintetik dan beralih menggunakan pestisida organik ekstrak kulit nanas dengan konsentrasi 50% untuk mengendalikan hama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Azizah, A. Al-bAARI, and S. Mulyani, "Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol, pH, dan Produksi Gas pada Proses Fermentasi Bioetanol dari Whey dengan Substitusi Kulit Nanas," *J. Apl. Teknol. Pangan*, vol. 1, no. 2, pp. 72–77, 2012, [Online]. Available: [/citations?view_op=view_citation&continue=/scholar?hl=id&as_sdt=0,5&scilib=1&citilm=1&citation_for_view=uuVIu5AAAAAJ:YsMSGlbcyi4C&hl=id&oi=p](#)
- [2] B. A. B. Ii, "Pengetahuan Masyarakat Tentang Sayur Bayam," pp. 5–27, 2007.
- [3] D. Rianto and N. Ahmad, "Optimalisasi Kandungan Serat pada Saus Bayam," *J. Ilm. Teknol. Pertan. AGROTECHNO*, vol. 2, no. 2, pp. 227–231, 2017.
- [4] A. R. S. Rini, "Pemanfaatan Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) untuk Sediaan Gel Hand Sanitizer sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*," Skripsi, Univ. Negeri Semarang, pp. 1–40, 2016.
- [5] "Erlin Dwi Cahyani_H75216033.pdf."
- [6] R. M. Arantika Putri, T. Yuanita, and M. Roelianto, "DAYA ANTI BAKTERI EKSTRAK KULIT NANAS (*Ananas comosus*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Enterococcus faecalis* ANTIBACTERIAL POTENCY OF PINEAPPLE PEEL EXTRACT (*Ananas comosus*) ON *Enterococcus faecalis* GROWTH," *Conserv. Dent. J.*, vol. 6, no. 2, p. 61, 2016, doi: 10.20473/cdj.v6i2.2016.61-65.
- [7] MUHAMMAD FACHRY RAMADHAN, "No Title," RESPON PERTUMBUHAN DAN Has. Tanam. BAYAM MERAH (*Amaranthus Tricolor* L.) AKIBAT PEMBERIAN BERBAGAI Tak. PUPUK BOKASHI SEMBAWA, 2020.
- [8] M. et Al, "No Title," pp. 6–18, 2018.
- [9] M. Dr. Ir. Ririen Prihandarini, "Pestisida organik skala industri," *Pestisida Organik Skala Ind.*, 2018, [Online]. Available: [https://books.google.co.id/books?id=MKM4EAAAQBAJ&lpg=PA14&ots=bRoVSH_kzD&dq=kajian pestisida organik skala industri&hl=id&pg=PA14#v=onepage&q=kajian pestisida organik skala industri&f=false](https://books.google.co.id/books?id=MKM4EAAAQBAJ&lpg=PA14&ots=bRoVSH_kzD&dq=kajian%20pestisida%20organik%20skala%20industri&hl=id&pg=PA14#v=onepage&q=kajian%20pestisida%20organik%20skala%20industri&f=false)
- [10] W. Andini, "Tinjauan Biopestisida," *Tinj. Biopestisida*, 2016, [Online]. Available: http://repository.um-surabaya.ac.id/1183/4/BAB_2.pdf
- [11] P. P. E. Amda, D. S. Hanfiah, and E. H. Kadhinata, "KARAKTERISASI MORFOLOGIS DAN HUBUNGAN KEKERABATAN TANAMAN NANAS (*anas comosus* (L.) MERR.) DI KABUPATEN KAMPAR DANSIK PROVINSI RIAU," *J. Rhizobia*, vol. 2, no. 2, pp. 134–144, 2020, doi: 10.36985/rhizobia.v9i2.313.
- [12] M. S. E. Djawa, "KARAKTERISTIK DAN PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL DARI FRAKSI EKSTRAK KULIT NANAS (*Ananas comosus* (L) Merr)," KARAKTERISTIK DAN PENETAPAN KADAR FLAVONOID Total DARI

- FRAKSI EKSTRAK KULIT NANAS, 2019, [Online]. Available: <https://oasis.iik.ac.id:9443/repo/items/show/7537>
- [13] B. A. B. Ii, “Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*,” pp. 6–22, 2014.
- [14] L. Zulfah, “No Title,” Karakterisasi Dan Ef. Pupuk Cair Mol-Biopestisida Dari Beberapa Tanam. Beracun Yang Ditambah Akar Vetiver Untuk Kebun Sayur Organik, 2016, [Online]. Available: <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/154723/>
- [15] anisa audies, “UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT NANAS,” UJI Ef. ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT NANAS (*Ananas comosus*. L) TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans* PENYEBAB KARIES GIGI, 2015.
- [16] Wenny Nur Fauziah, “Uji Aktivitas Antimikroba Etanol Daun,” UJI Akt. ANTIMIKROBA EKSTRAK ETANOL DAUN, KULIT DAN BIJI KELENGKENG (*Euphoria longan*L) TERHADAP PERTUMBUHAN *Saccharomyces cerevisiae* DAN *Lact. Plant.* PENYEBAB KERUSAKAN NIRA SIWALAN (*Borassus flabellifer* L.), 2015.
- [17] R. Safirah, N. Widodo, and M. A. K. Budiyanto, “Uji Efektivitas Insektisida Nabati Buah *Crecentia cujate* dan Bunga *Syzygium aromaticum* Terhadap Mortalitas *Spodoptera litura*,” *J. Pendidik. Biol. Indones.*, vol. 3, no. 2, pp. 265–276, 2016.
- [18] J. A. Sri Febriani Hatam, Edi Suryanto, “Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr).,” *PHARMACON J. Ilm. Farm.*, vol. 2, no. 01, pp. 7–12, 2013.