

AKTIVITAS EKOENZIM NANAS (*Ananas comosus* L. Merr.) Var. QUEEN SEBAGAI ANTIMIKOSIS DERMATOFITA (*Trichophyton rubrum*)***Ecoenzyme Activity of Queen Variety Pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.) as Antimycosis Dermatophytes (*Trichophyton rubrum*)***Saroci Dorratul Zahira¹, Mahya Ihsan², Hasna UI Maritsa³^{1,2,3}Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi*Email: zahirasarocidoratul@gmail.com**Abstract**

Ecoenzyme is a type of product made from fermented fruit/vegetable waste that can be used as an antimycosis. chemical compounds and acetic acid has the ability as an antimicrobial. *Trichophyton rubrum* is a type of dermatophyte fungus that can cause chronic dermatophysis. This fungus is very easy to grow in humid conditions. The purpose of this study was to determine the ability of pineapple ecoenzymes from Tangkit as antimycosis against *Trichophyton rubrum* fungus, to determine the antimycosis activity of pineapple ecoenzymes from Tangkit in inhibiting *T. rubrum* fungi and to determine the content of compounds in pineapple ecoenzymes from Tangkit. The test of the inhibition of this ecoenzyme was carried out by the disc diffusion method. The treatments in the test were positive control (ketoconazole), negative control (aquadest), and ecoenzyme concentrations of 50%, 75% and 100%. Data analysis used ANNOVA and continued with Duncan's test. The results showed that the ecoenzyme could be used as an antimycotic against *T. rubrum*. 50% ecoenzyme concentration was the best test concentration in inhibiting the growth of *T. rubrum* with a large inhibition zone formed of 14,822. The compounds contained in the ecoenzyme are tannins, saponins and bromelain

Keywords: *Trichophyton Rubrum, Pineapple Ecoenzyme, Antimycosis, Tangkit Pineapple, Dermatophytes*

Abstrak

Ekoenzim adalah jenis produk yang terbuat dari limbah dari buah/sayur yang difermentasi yang dapat digunakan sebagai antimikosis. *Trichophyton rubrum* merupakan salah satu jenis jamur dermatofita yang dapat menyebabkan dermatofisis kronis. Jamur ini sangat mudah tumbuh pada kondisi yang lembab. Kandungan senyawa kimia dan asam asetatnya memiliki kemampuan sebagai antimikroorganisme. Tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui kemampuan ekoenzim nanas dari Tangkit sebagai antimikosis terhadap jamur *Trichophyton rubrum*, mengetahui nilai aktivitas antimikosis ekoenzim nanas dari Tangkit dalam menghambat jamur *Trichophyton rubrum* dan mengetahui kandungan senyawa pada ekoenzim nanas dari Tangkit. Pengujian daya hambat ekoenzim ini dilakukan dengan metode difusi cakram. Perlakuan dalam uji yaitu kontrol positif (ketoconazole), kontrol negatif (akuades), serta konsentrasi ekoenzim 50%, 75% dan 100%. Analisis data menggunakan ANNOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil menunjukkan bahwa ekoenzim dapat digunakan sebagai antimikosis terhadap *T. rubrum*. Konsentrasi ekoenzim 50% merupakan konsentrasi uji terbaik dalam menghambat pertumbuhan *T. rubrum* dengan besar zona hambat yang terbentuk yaitu 14,822. Senyawa yang terdapat pada ekoenzim yaitu tannin, saponin dan bromelin.

Kata Kunci: *Trichophyton rubrum, Ekoenzim Nanas, Antimikosis, Nanas Tangkit, Dermatofita*

PENDAHULUAN

Buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) merupakan salah satu tanaman buah yang sudah lama dikenal luas oleh masyarakat. Tanaman ini cukup mudah untuk dibudidayakan, dan iklim Indonesia pun ternyata sangat cocok untuknya (Astoko, 2019). Salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki produksi nanas tertinggi yaitu berada di Provinsi Jambi, yang berada di Kabupaten Muaro Jambi. Desa Tangkit Baru dikenal sebagai daerah produksi nanas terbesar di Kecamatan Sungai Gelam. Daerah ini memiliki wilayah sebesar 1.611 Ha (Nurfathiyah et al., 2018). Seluas ±1200 Ha diantaranya merupakan area perkebunan nanas, sehingga dapat dikatakan bahwa lebih dari setengah luas wilayah desa Tangkit Baru menjadi lahan perkebunan nanas.

Ekoenzim merupakan enzim ramah lingkungan yang dapat menggantikan keberadaan enzim komersial yang mahal harganya. Disebut ekoenzim karena dibuat dari bahan-bahan organik sisa dari buah-buahan maupun sayuran seperti, kulit buah maupun potongan sayur yang sudah tak terpakai lagi (Rasit et al., 2019). Ekoenzim dapat digunakan sebagai cairan pembersih maupun desinfektan dikarenakan memiliki kandungan alkohol dan juga asam asetat dalam cairannya yang diketahui mampu menghambat dan mematikan mikroorganisme patogen (Rahayu et al., 2021).

Indonesia merupakan Negara yang beriklim tropis yang memiliki iklim panas dan lembab, dengan kondisi iklim tersebut memberikan pengaruh yang besar untuk pertumbuhan jamur, baik itu jamur non-patogen maupun jamur patogen. Jenis jamur patogen yang banyak ditemukan di Indonesia salah satunya jamur yang dapat menginfeksi kulit. Salah satu penyakit infeksi jamur ialah dermatofisis yang disebabkan oleh dermatofita. Dermatofita merupakan golongan jamur yang mampu mencerna keratin dan epidermis. *Trichophyton rubrum* merupakan salah satu jenis jamur dermatofita yang sering menyebabkan dermatofitosis kronis (Khusnul et al., 2017).

Penelitian Ramadani et al., (2022), menyatakan bahwa ekoenzim nanas dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Hasilnya, dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan konsentrasi masing-masing 50%, 75% dan 100%. Adapun konsentrasi yang paling efektif pada *S. aureus* dengan konsentrasi 100%. Kontrol positif

digunakan Itrakonazole 8µg/gram karena merupakan antijamur yang sensitive terhadap jamur golongan dermatofita. Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai aktivitas ekoenzim nanas var. queen yang diambil dari tangkit terhadap jamur dermatofita jenis *Trichophyton rubrum*

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian tentang “Aktivitas Ekoenzim Nanas Varietas Tangkit Sebagai Antimikosis Dermatofita (*Trichophyton rubrum*)” akan dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2022. Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Agroindustri Tanaman Obat dan Bioteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi

Bahan dan peralatan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekoenzim nanas varietas tangkit yang diambil dari desa Tangkit Baru, media SDA (Sabourad Dextrose Agar), biakan dan suspensi *Trichophyton rubrum* yang diambil dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Indonesia, antifungi Ketoconazole, NaCl, aquades, kertas cakram yang berukuran 0,5 cm, alkohol 70%, HCl 2N, H₂SO₄, FeCl₃ 1%, reagen Dragendorff, NaOH, Penolftalein 1%, reagen Bouchardat, reagen Mayer dan Ninhidrin.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cawan petri, bunsen, autoklaf, jarum ose, tabung reaksi, beaker glass, Erlenmeyer, hot plate, inkubator, shaker, tabung reaksi, cawan porselin, stirrer, statif, biuret, pinset, aluminium foil, mikropipet, alat tulis, dan kamera hp.

Peremajaan *Trichophyton rubrum*

Trichophyton rubrum diremajakan dengan cara mengambil satu jarum inokulasi dan digores kedalam media SDA pada cawan petri dan diinkubasi suhu 25°C selama 3x24 jam (Melinda et al., 2019).

Persiapan suspense biakan jamur

Jamur yang akan diuji harus diremajakan terlebih dahulu dengan cara mengambil kultur jamur menggunakan jarum ose (4-5 kali) yang dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi NaCl sebanyak 6 ml Uji aktivitas anti fungi Ekoenzim nanas terhadap jamur *T. rubrum* dengan menggunakan Metode Cakram Kertas

Penentuan aktivitas antimikosis *T. rubrum* dilakukan dengan metode apus Kirby-Bauer dengan menggunakan kertas cakram.

Metode ini dilakukan dengan prosedur yaitu media agar SDA sebanyak 20 ml dituangkan masing-masing kedalam cawan petri dan dibiarkan hingga padat, setelah itu ditambahkan 0,1 ml inoculum *T. rubrum*. Permukaan media diapus dengan cotton bud hingga tersebar merata. Kertas cakram steril yang berukuran 0,5 cm dimasukkan pada beaker glass yang berisi ekoenzim dengan berbagai taraf konsentrasi dan dibiarkan selama 15 menit. Setelah itu, kertas cakram diletakkan di atas lempeng agar menggunakan pinset. Masing-masing cawan petri ini diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C (Alfiah *et al.*, 2015). Pada uji ini menggunakan kontrol positif yaitu antifungi Ketoconazole 2% dan kontrol negatif yaitu akuades. Zona hambat pertumbuhan di sekeliling kertas cakram menunjukkan uji positif dan diameter zona hambat diukur menggunakan mistar. Untuk klasifikasi respon hambatan pertumbuhan jamur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 4. Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan jamur (Halawa *et al.*, 2019).

Diameter Zona Bening	Respon Hambatan Pertumbuhan
>2 Cm	Sangat Kuat
1,6-2 Cm	Kuat
1-1,5 Cm	Sedang
<1 Cm	Lemah

Uji Identifikasi Asam Asetat dengan Metode Titrasi Asam

Pengukuran kadar asam asetat pada ekoenzim dilakukan dengan cara titrasi, masing-masing sampel ecoenzyme diambil sebanyak 2 ml kemudian dipindahkan ke dalam erlenmeyer. Sebelum dititrasi terlebih dahulu diencerkan dengan menambahkan 8 ml akuades, selanjutnya diberi Indikator PP 1% sebanyak 2 tetes, sampel siap dititrasi dengan NaOH 0,1 N. Titrasi sampai terjadi perubahan warna tepat pada titik akhir ekuivalen pada pH 8,0-9,6 (Saputra *et al.*, 2015).

Perhitungan Asam Asetat dengan Metode Titrasi Asam

Untuk menghitung kadar asam asetat digunakan persamaan sebagai berikut (Saputra *et al.* 2015).

$$KAA = \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times BE \text{ Asam Asetat} \times \text{Pengenceran}}{M \text{ sampel} \times 1000}$$

Keterangan : KAA = Kadar Asam Asetat, N NaOH = Molaritas NaOH (0,1N), BE Asam Asetat= Massa molar 60g.mol, Pengenceran = Faktor pengenceran, M Sampel = Konsentrasi sampel

Identifikasi senyawa kimia pada ekoenzim

Metode identifikasi mengacu terdiri menjadi beberapa uji diantaranya sebagai berikut :

a. Uji flavonoid

1 ml ekoenzim direaksikan dengan 2 mg bubuk magnesium (Mg) dan 3 tetes HCl 37%. Hasil positif diandai dengan adanya perubahan warna menjadi merah, kuning dan jingga/oranye (Ramadani *et al.*, 2022).

Uji tannin

1 ml ekoenzim direaksikan dengan 5 tetes FeCl 1%. Hasil positif ditandai dengan terjadinya perubahan warna menjadi biru kehitaman atau hijau kehitaman (Ramadani *et al.*, 2022).

b. Uji saponin

1 ml ekoenzim dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 20 ml air panas, kemudian kocok kuat-kuat selama 10 detik. Positif mengandung saponin jika terbentuk busa setinggi 1-10 cm selama tidak kurang dari 10 menit dan penambahan 1 tetes HCl 2N busa tidak hilang (Maharani *et al.*, 2021).

c. Uji alkaloid

1 ml ekoenzim dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 20 ml air panas kemudian didinginkan dan disaring dan diambil filtratnya, kemudian dimasukkan kedalam 3 tabung reaksi yang berbeda yang mana masing-masing sebanyak 2 ml, lalu ditambahkan 1 ml HCl 2N. tabung I ditambahkan 3 tetes reagen Mayer, kemudian hasil positif apabila larutan terbentuk endapan putih. Tabung II ditambahkan 3 tetes reagen Bouchardat, kemudian hasil positif apabila larutan terbentuk endapan jingga hingga coklat. Tabung III ditambahkan 3 tetes reagen Dragendorff, kemudian hasil positif apabila larutan terbentuk endapan jingga (Maharani *et al.*, 2021).

d. Uji bromelin

0,5 ml ekoenzim dilarutkan dengan 10 ml air panas pada cawan porselin, kemudian ditunggu dingin. Ditambah larutan ninhidrin. Campuran dipanaskan pada suhu 100°C selama 15 menit sehingga muncul warna ungu yang menandakan terjadinya adanya reaksi dengan larutan ninhidrin. Bromelin positif jika terjadi warna ungu (Maharani *et al.*, 2021)

Analisis Data

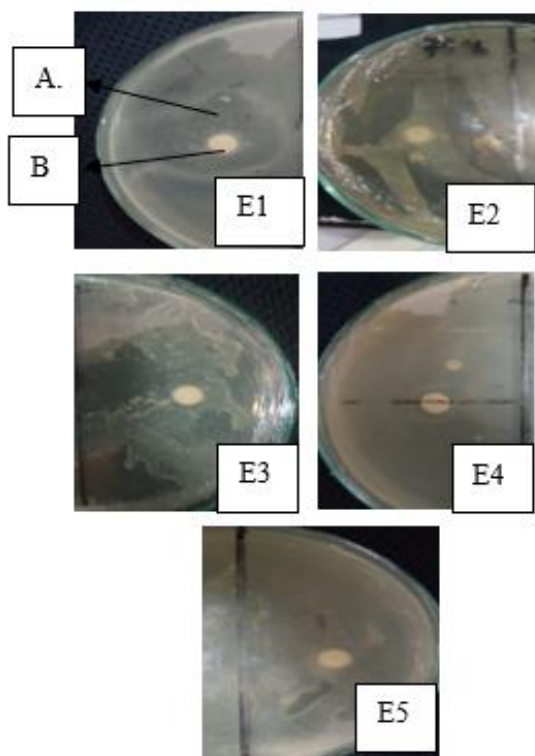
Pengamatan hasil aktivitas antimikroba ekoenzim dalam menghambat pertumbuhan *T. rubrum* dilakukan dengan mengukur diameter daerah hambat (DDH). Data diameter daerah hambat

kemudian dianalisis menggunakan menggunakan uji *Analisis of Varian* (ANNOVA).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Daya Hambat Ekoenzim Nanas Var. Queen Terhadap *Trichophyton rubrum*

Hasil uji zona hambat yang dihasilkan ekoenzim nanas var. queen yang diambil dari tangkit terhadap jamur *Trichophyton rubrum* menunjukkan bahwa terbentuknya zona bening. Hasil uji aktivitas antimikroba dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 8. Aktivitas Daya Hambat Ekoenzim Var. Queen (A), Koloni *Trichophyton rubrum* (B), Daya Hambat Ekstrak (E1) 50%, (E2) 75%, (E3) 100%, (E4) Kontrol Positif, (E5) Kontrol Negatif

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa ekoenzim nanas var. queen dari Tangkit dapat menghambat *Trichophyton rubrum* yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat disekitar kertas cakram. Dan dari hasil pengukuran zona hambat yang terbentuk diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi ekoenzim yang digunakan, semakin kecil zona hambat yang terbentuk. Hal ini dapat dilihat pada konsentrasi ekoenzim terkecil yaitu 50%, dapat membentuk zona hambat yang terbesar yaitu dengan rata-rata 14,822 mm. Sedangkan pada konsentrasi ekoenzim 75% membentuk zona hambat yang lebih kecil yaitu sebesar 8,025 dan pada konsentrasi 100% tidak terbentuk zona hambat. Hasil yang didapatkan ini

tidak berbanding lurus dengan konsentrasi yang digunakan. Tidak terbentuknya zona hambat/kecilnya zona hambat yang terbentuk.

Mekanisme penghambatan pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* melalui perusakan permeabilitas membran sel. Kerusakan membran sel dapat menyebabkan kebocoran sehingga komponen-komponen penting di dalam sel seperti protein, asam nukleat, nukleotida dan lain-lain dapat mengalir keluar. Hal ini menyebabkan permeabilitas sel terganggu sehingga sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup dan pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati (Sullistianingsih dan Mimi., 2018). Terbentuknya zona hambat oleh ekoenzim ini juga sejalan dengan adanya kandungan senyawa kimia yang ada pada ekoenzim nanas. Adanya kandungan kimia seperti tannin pada ekoenzim ini dapat membentuk kompleks protein fenol dengan ikatan yang lemah sehingga segera terurai kemudian merusak membran sitoplasma dan menyebabkan kebocoran badan sel (Ramadhani *et al* 2022).

Kadar Asam Asetat Ekoenzim Nanas

Berdasarkan data hasil penelitian, diperoleh hasil kadar asam asetat pada ekoenzim sebesar 4,050%. Hasil ini dapat dilihat dari perhitungan kadar asam asetat dengan menggunakan rumus. Perhitungan kadar asam asetat pada ekoenzim ini menggunakan persamaan dari Kusmawati (2017). Pada uji kadar asam asetat ini digunakan indikator berupa fenolftalein 1% dan NaOH 0,1N. Uji kadar asam asetat ini merupakan jenis uji dari asam lemah ke basa kuat sehingga digunakan indikator fenolftalein 1% . Hal ini juga disebutkan pada literatur senyawa fenolftalein merupakan indikator asam lemah-basa kuat, mengalami perubahan kesetimbangan ion yang diikuti perubahan warna dari tidak berwarna pada kondisi asam menjadi merah pada kondisi basa. Dari reaksi kesetimbangan, diketahui bahwa senyawa indikator berada dalam bentuk ion yang dapat menghasilkan perubahan warna merah. Perubahan warna tersebut karena senyawa fenol dalam bentuk ion mengalami delokalisasi membentuk quinoid (Nuryanti *et al.*, 2010).

Asam asetat pada ekoenzim ini terbentuk pada proses fermentasi ekoenzim selama 3 bulan. Asam asetat ini dihasilkan dari proses metabolisme bakteri secara alami terdapat dalam sisa buah dan sayur. Fungi dan beberapa jenis bakteri menghasilkan alkohol dalam proses fermentasi, sedangkan kebanyakan dari bakteri menghasilkan asam asetat (Viza., 2022). Dalam penelitian Rohmah *et al* (2020), menggunakan kulit nanas sebagai bahan baku ekoenzim ini

menghasilkan produk berupa alkohol, asam asetat dan asam laktat. Hal ini dikarenakan nanas mengandung senyawa organik terutama glukosa atau pati yang dapat digunakan sebagai substrat dalam proses fermentasi alkohol. proses fermentasi glukosa dirombak untuk menghasilkan asam piruvat. Asam piruvat dalam kondisi anaerob akan mengalami penguraian oleh piruvat dekarboksilase menjadi asetaldehid, selanjutnya asetaldehid diubah oleh alkohol dehydrogenase menjadi etanol dan karbondioksida, dimana bakteri *Acetobacter* akan merubah alkohol menjadi asetaldehid dan air, yang selanjutnya asetaldehid akan diubah menjadi asam asetat (Atmanegara *et al.*, 2015 dalam Rohmah *et al.*, 2020).

Kandungan asam asetat didalam ekoenzim dapat ditandai dengan adanya bau asam khas yang menyengat. Hasil fermentasi ekoenzim nanas var. queen yang diambil dari tangkit memiliki bau asam menyengat serta warna kuning kecoklatan. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa produk ekoenzim dapat diproduksi selama tiga bulan yang ditandai dengan adanya perubahan warna larutan dari coklat gula aren menjadi coklat kekuningan serta bau asam khas yang segar. Adanya bau asam khas yang segar tersebut, karena produk ekoenzim yang dibuat mengandung gugus karboksilat melalui proses esterifikasi dan dihasilkan hasil akhir asam asetat yang mampu menekan pertumbuhan mikroorganisme (Vika *et al.*, 2013).

Identifikasi Senyawa Kimia pada Ekoenzim

Dari uji kandungan senyawa kimia ini diketahui bahwa ekoenzim nanas var. Queen yang diambil dari daerah tangkit baru mengandung flavonoid, tannin dan saponin. Uji kandungan senyawa kimia ini sengaja dilakukan karena pada dasarnya nanas memiliki banyak jenis senyawa kimia. Kulit nanas banyak mengandung enzim bromelin. Kulit nanas mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, alkaloid, tannin dan asteroid (Jauriah *et al.*, 2018). Selain itu nanas juga mengandung senyawa saponin seperti yang dijelaskan oleh Novia *et al.* (2022)., bahwa kandungan saponin pada kulit nanas dapat menyebabkan hemolisis dan eryptosis. Pada uji ini, terdapat terdapat beberapa uji yang hasilnya negatif.

Pada uji flavonoid, hasil uji positifnya berupa terjadinya perubahan warna menjadi merah, kuning ataupun jingga. Namun pada uji yang dilakukan tidak terjadi perubahan warna melainkan terbentuknya buih ketika dimasukkan

bubuk Mg. Flavonoid memiliki kandungan antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi dan antikanker. Senyawa flavonoid adalah senyawa yang mengandung C₁₅ terdiri atas dua anti fenolat yang dihubungkan dengan tiga satuan karbon (Nugraha *et al.*, 2017).

Pada uji tannin terjadi perubahan warna pada ekoenzim menjadi hijau kehitaman setelah ditetesi oleh FeCl 1% hal ini mengindikasikan masih terdapat tannin pada ekoenzim. Tanin merupakan senyawa yang termasuk dalam golongan fenol. Mekanisme kerja tanin sebagai antimikroba yaitu dengan menginaktivasi adhesi sel mikroba.

Pada uji saponin, terbentuk buih yang stabil pada tabung reaksi yang mengindikasikan bahwa terdapat saponin pada ekoenzim. Namun, buih yang dihasilkan tidak banyak. Saponin merupakan bentuk glikosida dari saponin sehingga bersifat polar. Senyawa ini dapat menimbulkan busa jika dikocok dalam air yang menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Reiza *et al.*, 2019). Toksisitas saponin terhadap bakteri umumnya terjadi dengan cara merusak protein pembentuk membran sel bakteri dan menurunkan permeabilitasnya. Kerusakan permukaan membran berakibat terjadinya lisis dan kematian pada bakteri (Mahyuni dan Trirakhma., 2018).

Uji alkaloid dilakukan dengan 3 cara menggunakan jenis reagen yang berbeda dan tabung yang berbeda. Hasilnya tidak terjadi perubahan warna pada ekoenzim yang mengindikasikan tidak adanya alkaloid pada ekoenzim. Pada pengujian alkaloid dilakukan penambahan HCl sebelum ditambahkan pereaksi karena alkaloid bersifat basa sehingga diekstrak dengan pelarut yang mengandung asam (Illing *et al.*, 2017).

Uji terakhir yang dilakukan adalah uji bromelin yang mana hasil positifnya menghasilkan warna ungu. Hasilnya adalah positif mengandung bromelin yang mana terdapat warna ungu pada cawan yang berisi larutan ekoenzim yang mengindikasikan bahwa terdapat enzim bromelin pada ekoenzim. Kandungan bromelin pada nanas dapat digunakan sebagai antiseptik mulut, antibakteri, antifungi dan desinfektan. Enzim bromelain menjadi asam amino (Rahmat *et al.*, 2016). Enzim bromelin merupakan enzim protease seperti halnya renin (renet), papain dan fisin yang mempunyai sifat menghidrolisis protein. Hidrolisis yang terjadi dengan enzim protease adalah putusannya ikatan peptida dari ikatan substrat, di mana enzim protease bertugas

sebagai katalisator di dalam sel dan bersifat khas (Masri., 2013).

Dari hasil uji kandungan senyawa kimia ekoenzim yang dilakukan dapat diketahui bahwa kandungan senyawa kimia ini merupakan salah satu faktor lemahnya zona bening yang dibentuk pada uji zona bening. Karena dari literatur yang didapatkan bahwa kandungan senyawa kimia ini berperan penting dalam merusak struktur mikroba. Seperti yang diketahui bahwa membrane sel bakteri dan fungi itu memiliki struktur membrane sitoplasma yang berbeda. Membran sel pada jamur mengandung sterol sedangkan pada bakteri tidak. Hal ini memungkinkan bahwa ekoenzim ini lebih berpengaruh nyata digunakan sebagai antibakteri dibandingkan dengan antimikosis dikarenakan penyusun membran sel bakteri lebih rentan rusak apabila terkena senyawa kimia. Hal ini juga didukung oleh Nuryani dan Jhunnison (2016)., yang menyatakan bahwa membran sel bakteri yang tersusun atas protein dan lipid sangat rentan terhadap zat kimia yang dapat menurunkan tegangan permukaan. Kerusakan membrane sel dapat menyebabkan terganggunya transport nutrisi (senyawa ion) sehingga sel bakteri mengalami kekurangan nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhannya

KESIMPULAN

1. Ekoenzim nanas var. queen yang diambil dari daerah Tangkit memiliki kemampuan sebagai antimikosis terhadap jamur dermatofita *Trichophyton rubrum*
2. Konsentrasi terbaik ekoenzim dalam menghambat *T. rubrum* berturut-turut adalah 50%; 75% dan 100% dengan diameter zona hambat tersebut adalah 10, 22 mm; 8, 022 mm dan 0 mm.
3. Jenis senyawa kimia yang terdapat pada ekoenzim nanas var. queen yang diambil dari Tangkit yaitu tannin, saponin dan bromelin

DAFTAR PUSTAKA

Alfiah, R, R., Siti, K dan Masnur, T. 2015. Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* Kunth) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Jurnal Probiot.* 4(1): 52-57.

Astoko, E.P.2019. Konsep Pengembangan Agribisnis Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) di Kabupaten Kediri Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Habitat.* 30(3) : 111-122.

Illing, I., Wulan, S dan Erfiana. 2017, Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengen. *Jurnal Dinamika.* 8(1): 66-84.

Jauriah, S., Mega, I,P dan Yuliana. 2018. Efektifitas Ekstrak Etanol Kulit Nanas

(*Ananas Comosus* L. Merr) terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *Journal of Pharmacy and Science.* 1(2) : 1-9.

Kusmawati, W. 2017. Analisis Kadar Asam Asetat Dalam Media Limbah Fermentasi Biji Kakao Akibat Penambahan Konsentrasi *Acetobacter acetii* dan Waktu Inkubasi. *Jurnal Filsafat Sains, Teknologi dan Sosial Budaya.* 23(1).

Maharani, N., Siti, A dan Desi, P. 2021. Formulasi Mouthwash Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) dengan Variasi Konsentrasi Gliserin sebagai Antibakteri Terhadap *Streptococcus mutans* ATCC 25175. *Journal of Pharmacy.* 10 (2) : 8-19.

Mahyuni, S. dan Trirakhma, S. 2018. Kadar Saponin Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun *Fillicium Decipens* (Wight & Arn.) Thwaites Terhadap *Staphylococcus aureus* , *Escherichia coli* Dan *Candida albicans*. *Jurnal Ilmiah Farmasi.* 8(2): 1-9.

Masri, M. 2014. Isolasi dan Pengukuran Aktivitas Enzim Bromelin dari Ekstrak Kasar Bonggol Nanas (*Ananas comosus*) pada Variasi Suhu dan pH. *Jurnal Ilmiah Biologi.* 2(2) : 119-125.

Melinda, T., Assegaf, S,N dan Natalia,D. 2019. Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds.) Terhadap Jamur *Trichophyton Mentagrophytes*. 42(3): 48-56.

NiNurfathiyah, P., Jefri, M dan Tugiyono. A. 2018. Pengembangan Media Pemasaran (Website) Produk Pertanian di Desa Tangkit Baru Kecamatan Sungai Gelam Muaro Jambi. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat.* 2(2) : 112-124.

Novia., Fajar, N., Siti, N,N., Inarah, F., Pratiwi, A., Hadi, K Dan Liza, P. 2022. Pengaruh Ekstrak Kulit Pisang dan Kulit Nanas Terhadap Aktivitas Motorik dan Perilaku Tikus Wistar. *Jurnal of Syifa Science And Clinical Research.* 4(1).

Nugraha, A,C., Agung, T, P dan Sri, M. 2017. Isolasi, Identifikasi, Uji Aktivitas Senyawa Flavonoid Sebagai Antibakteri dari Daun Manga. *Indonesian Journal of Chemical Science.* 6(2): 1-6.

Nuryani, S dan Jhunnison. 2016. Daya Antifungi Infusa Daun Kenikir (*Cosmos Caudatus* K.) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* Secara In Vitro. *Teknolab.* 5(1):5-11.

Nuryanti, S., Sabirin, M., Chairil, A Dan Tri, J,R. 2010. Indikator Titrasi Asam Basa Dari Ekstrak Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.). *Jurnal Agritech.* 30(3).

Rahayu, M,R., Nengah, I, M., and Yohannes, P,S. 2021. Acceleration of Production Natural Desinfectant from the Combination of

- EcoEnzyme Domestic Organic Waste and Frangipani Flowers (*Plumeria alba*). *Journal of Sustainable Environment Agricultural* 5(1): 15-21.
- Rahmat, D., Dian, R, L., Liliek, N dan Meilda, A,B. 2016. Peningkatan Aktivitas Antimikroba Ekstrak Nanas (*Ananas comosus L. Merr*) Dengan Pembentukan Nanaopartikel. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*. 1(5) : 236-244.
- Ramadani, A,H., Rizkya, K, and Riska S. N. 2022. Antibacterial Activity of Pineapple Peel (*Ananas Comosus*) Eco-Enzyme Against Acne Bacteria (*Staphylococcus aureus and Prapionibacterium acnes*). *Indonesian Journal Of Chemical Research*. 9(3): 201-207.
- Rasit, N., Lim,H,F., and Wan ,A, W, A ,K, G.2019. production and Characterisation of Eco-Enzyme Produce from Tomato and OrangeWaste and Influence on The Aquaculture Sludge *International Journal of Civil Engineering and Technology*. 10(3) : 967-980.
- Reiza, I, A., Laode, R dan Febrina, M. 2019. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus L. Merr*). Mulawarman Pharmacy Conference.
- Rohmah,N,U., Andari, P,A Dan Endang, T, W, M. 2020. Organoleptic Test of the Ecoenzyme Pineapple Honey with Variations in Water Content. Seminar Nasional Edusaintek.
- Sulistianingsih, E Dan Mimi, S. 2018. Efektivitas Air Rebusan dan Perasan Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata K. Schum*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Trichophyton Rubrum Jamur Penyebab Kutu Air (*Tinea Pedis*). *Jurnal Kesehatan*. 9(3): 1-7.
- Vika, M., Andari, P,A Dan Endang, T,W,M. 2020. Perbandingan Uji Organoleptic Pada Delapan Variable Produk Ekoenzim. Seminar Nasional Edusaintek.
- Viza, R,Y. 2022. Uji Organoleptik Eco-Enzyme dari Limbah Kulit Buah. *Jurnal Bioedusains*. 5(1): 1-7