



Contents list available at JKP website

Jurnal Kesehatan Perintis

Journal homepage: <https://jurnal.upertis.ac.id/index.php/JKP>



Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix D.C*) Mampu Menghambat Pertumbuhan *Candida albicans*

Anggun Sophia*, Suraini Suraini, Mahmud Wahyu Pangestu

Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Perintis Indonesia, Sumatera Barat, Indonesia

Article Information :

Submission: Sep27, 2021; Revised: Dec 24, 2021; Accepted: Dec 30, 2021; Available online: Dec 31, 2021

*Corresponding author : anggunshophia@gmail.com

ABSTRAK

Ekstrak daun jeruk purut mengandung beberapa komponen aktif seperti saponin, polifenol, flavonoid dan tanin yang dapat menghambat pertumbuhan jamur. Tujuan penelitian ini untuk menguji ekstrak daun jeruk purut sebagai senyawa penghambat pertumbuhan *Candida albicans* dan memperoleh konsentrasi ekstrak daun jeruk purut paling baik dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Manfaat penelitian ini untuk menguji ekstrak daun jeruk purut dan konsentrasi yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Penelitian ini menggunakan penelitian ekperimental laboratorium dengan rancangan acak lengkap dengan berbagai konsentrasi ekstrak 10%, 20%, 40% 80% sebagai perlakuan dan dibandingkan dengan kontrol positif ketokonazol serta kontrol negatif *Carboxymethyl cellulose* (CMC) dengan 6 pengulangan. Hasil pengukuran diameter zona hambat *Candida albicans* di uji menggunakan uji statistic *One way Anova (Analysis of variance)* selanjutnya dilakukan uji *duncan's* pada taraf 5%. Analisis terhadap hasil penelitian mengidentifikasi ekstrak daun jeruk purut mampu memberikan penghambatan terhadap *Candida albicans*. Penghambatan pertumbuhan terbaik ditunjukkan pada perlakuan ekstrak 80% dengan rerata diameter koloni 3.69 ± 0.14 cm dan ketokonazol sebagai kontrol positif 4.40 cm. Dengan demikian, ekstrak daun jeruk purut berpotensi untuk menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.

Kata kunci : aktivitas, daun jeruk purut (*Citrus hystrix D.C*), *candida albicans*

ABSTRACT

Indonesia is currently faced with the Coronavirus Disease 2019 or COVID-19 pandemic. Kaffir lime leaf extract contains several active components such as saponins, polyphenols, flavonoids and tannins that can be used as antifungal compounds. The purpose of research is to test the extract from the leaves of citrus lime as a compound inhibiting the growth of *Candida albicans* and obtain concentrations of extracts of leaves of citrus lime most excellent in inhibiting the growth of *Candida albicans*. The benefit of this study was to test the kaffir lime leaf extract and the best concentration in inhibiting the growth of *Candida albicans*. Research is using the design randomized complete with treatment concentration of extract of leaves of citrus lime 10%, 20%, 40% to 80%, *Carboxymethyl cellulose* (CMC) as a control negative and ketoconazole as control positive with six repetitions. Data research in the form of large diameter of the inhibition of the growth of *Candida albicans* were carried analysis statistical using the test One way

ANOVA (Analysis of variance) subsequently conducted test duncan's at the level of 5%. Analysis of the result of research to identify the extract of leaves of citrus lime is able to provide inhibition against *Candida albicans*. The best growth inhibition was shown in the 80% extract treatment with an average colony diameter of 3.69 ± 0.14 cm and ketoconazole as a positive control 4.40 cm. thus, kaffir lime leaf extract has the potential to inhibit the growth of *Candida albicans*.

Keywords: *activity, citrus hystrix D.C, candida albicans*

PENDAHULUAN

Candida albicans merupakan salah satu spesies fungi yg ditemukan di tubuh manusia yang sehat, seperti dimulut, kerongkongan, saluran genital, feses, di bawah kuku, dan kulit (Khafidhoh, Dewi and Iswara, 2015). Pada bagian tubuh ini *Candida albicans* dapat menyebabkan keadaan patologik ketika daya tahan tubuh menurun. Salah satu penyakit infeksi kulit yang disebabkan *Candida albicans* adalah kutu air.

Kutu air rangen adalah satu penyakit yang menyerang pada bagian kulit. Penyakit kutu air sering dijumpai pada sela-sela jari 2-4 menjadi lunak, maserasi dan dapat mengelupas menyerupai kepala susu (Siregar, 2005). Faktor predisposisi yang mengakibatkan kejadian kutu air yaitu keadaan kaki yang lembab, berkeringat serta selalu basah. Tak jarang terjadi pada orang yang selalu berkontak dengan air seperti tukang cuci, orang yang menggunakan kaus kaki serta sepatu tertutup pada jangka waktu yang panjang. Pemakaian sepatu tertutup dalam waktu yang lama akan menyebabkan kaki berkeringat akibatnya keadaan disekitar kaki menjadi lembab serta mendukung pertumbuhan fungi. Penyakit infeksi yang ditimbulkan fungi jika tak cepat ditangani menggunakan pengobatan yang tepat akan menimbulkan penyakit yang lebih parah.

Infeksi *Candida albicans* biasanya diobati dengan antibiotik. Tetapi, seiring meningkatnya resistensi terhadap antibiotik, pengobatan terhadap infeksi lebih sulit diobati. Untuk mengontrol kejadian resistensi antibiotik lebih lanjut, pemberian antibiotik secara rasional harus diterapkan, dengan memperhatikan takaran optimal, interval pemberian obat serta durasi dalam memberikan terapi (Nugraheni, 2021). Menghindari penggunaan antibiotik secara berlebih, diperlukan pengobatan cara lain

seperti penggunaan obat tradisional dari bahan alami, mudah didapat serta mempunyai dampak samping minimal, salah satunya daun jeruk purut (*Citrus hystrix D.C*).

Penelitian tahun 2017 menemukan senyawa bioaktif pada daun jeruk purut seperti flavonoid, steroid, fenolik, tanin, dan saponin (Ali *et al.*, 2015). Beberapa zat aktif diketahui mempunyai aktivitas antibakteri yang sudah diuji efeknya terhadap bakteri baik Gram positif juga Gram negatif secara in vitro (Arfania, 2018). Zat aktif juga memiliki aktivitas antijamur yang telah diuji efeknya terhadap *Aspergillus candidus*, *Aspergillus tamari* dan *Aspergillus niger* (Yanti *et al.*, 2017). Beda penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya menguji untuk anti bakteri sementara pada penelitian ini untuk melihat antifungi pada jamur *Candida albicans* dimana sampel *Candida albicans* diambil langsung dari penderita kutu air rangen.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji ekstrak dari daun jeruk purut sebagai senyawa penghambat pertumbuhan *Candida albicans* dan memperoleh konsentrasi ekstrak daun jeruk purut *Citrus hystrix D.C* paling baik dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Manfaat penelitian ini untuk menguji ekstrak daun jeruk purut dan konsentrasi yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian ekperimental laboratorium dengan rancangan acak lengkap dengan berbagai konsentrasi ekstrak 10%, 20%, 40% 80% sebagai perlakuan dan dibandingkan dengan kontrol positif ketokonazol serta kontrol negatif *Carboxymethyl cellulose* (CMC) dengan 6 pengulangan.

Alat dan Bahan

Peralatan dalam penelitian ini adalah *rotary evaporator*, *autoclave*, *petri dish* dan mikroskop. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) yang didapat dari pasar Lubuk Buaya Padang. Bahan kimia antara lain adalah larutan *Carboxymethyl cellulose* (CMC) 1% larutan standar *Mc Farland*, tablet ketokonazol 200 mg, larutan NaCl 0,9%, Alkohol 70% aquadest dan etanol. Media yang digunakan adalah *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA). Sedangkan sampel yang digunakan adalah swab sela-sela kaki penderita kutu air.

Pengumpulan Bahan

Daun jeruk purut diambil dari daerah Lubuk Buaya Padang Sumatera Barat. Daun jeruk purut yang digunakan adalah daun jeruk purut segar. daun jeruk purut dicuci dengan menggunakan air mengalir. Lalu dikeringkan dilemari pengering sampel. Daun yang sudah kering diserbukkan (simplisia).

Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C)

Etanol 96% dimasukkan ke dalam simplisia hingga terendam. Siapkan wadah maserasi yang sudah berisi etanol 96% lalu masukan simplisia sebanyak 700 gram. Tutup wadah dan diamkan selama 5 hari. Letakkan di tempat yang terlindung cahaya matahari dengan sering di aduk. Selanjutnya pisah pelarut dan ampas. Lalu Ampas dicuci kembali menggunakan etanol 96%. Selanjutnya dimasukkan kedalam rotary evaporator dengan suhu 40°C lalu dipekatkan pada *freeze dryer* hingga diperoleh ekstrak kental.

Pengambilan sampel pada Penderita Kutu Air Rangen

Pengambilan sampel mengacu pada penelitian (Jha *et al.*, 2006) yaitu menyediakan alat dan bahan yang digunakan, membersihkan sela-sela jari kaki kiri dan kanan dengan air bersih, menambahkan larutan fisiologis (NaCl) 0,9% pada lidi kapas steril, mengusap lidi kapas steril secara memutar di sela-sela jari kaki kanan dan kiri, lalu diberi identitas dan disimpan pada *coolbox* selanjutnya di bawa ke laboratorium. dilakukan

pemeriksaan dan kemudian siap untuk ditanam pada media SDA.

Pengelolaan sampel

Cara pengolahan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara goresan (*streak plat*). Pengolahan sampel dilakukan dengan mengarsir apusan sela sela jari kaki pada media SDA. Media SDA yang telah diarsir oleh apusan sela sela jari kaki. Selanjutnya diinkubasi pada inkubator dengan suhu 37°C selama 48 jam. Lalu amati koloni yang tumbuh dan diidentifikasi secara makroskopis. *Candida albicans* secara makroskopis memiliki bentuk bulat atau lonjong, berwarna putih kekuningan dan berbau pada media SDA (*Saboraud Dextrose Agar*), makroskopis seperti ini jika sampel positif. Sedangkan sampel negatif tidak ditemukan pada media SDA makroskopis dari *Candida albicans*

Uji Pembentukan Germ Tube

Media putih telur ayam ras adalah media yang digunakan untuk uji *Germ tube*. Putih telur ayam ras dimasukan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 30 menit. Setelah di inkubator putih telur siap untuk digunakan pada uji *germ tube*. Ambil ± 2 ml putih telur lalu dimasukan ke dalam tabung serologi. Selanjutnya diinokulasikan dengan isolat *Candida albicans* yang berumur 48-72 jam dengan suhu 37°C selama 2-3 jam. Pemeriksaan mikroskopis ditemukan bentuk sel yang berkecambah seperti raket atau grem tube dikatakan positif *Candida albicans*.

Pembuatan Suspensi *Candida albicans*

Siapkan terlebih dahulu tabung reaksi yang sudah berisi NaCl 0,9% sebanyak 3 ml. Lalu ambil *Candida albicans* dan masukan kedalam tabung reaksi. Lalu campurkan hingga homogen. Homogen ditandai dengan cairan berubah menjadi keruh sesuai baku kekeruhan *McFarland*.

Pengujian Aktivitas Antijamur

Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antijamur adalah metode difusi cakram. Media SDA yang sudah dibuat lalu dituangkan dalam petridisk dan didiamkan hingga mengeras. Lalu tuangkan suspensi

jamur uji kedalam masing-masing petridisk. Selanjutnya rendam kertas cakram 5-10 menit pada masing-masing ekstrak etanol daun jeruk purut konsentrasi 10%, 20%, 40% dan 80, kontrol negatif dan positif. Selanjutnya letakkan kertas cakram yang sudah direndam pada masing-masing petridisk dan beri label. Lalu diinkubasi didalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Selanjutnya amati zona hambat atau zona bening disekitar kertas cakram. Jika terdapat zona hambat lakukan pengukuran diameter secara horizontal dan vertikal menggunakan garis berskala.

Analisis Analitik

Untuk mengetahui kekuatan aktivitas ekstrak daun jeruk purut dengan variasi konsentrasi 10%, 20%, 40% dan 80% terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan dilakukan uji analisis analitik. Kekuatan antifungi terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan dapat dikelompokkan dan ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Kekuatan Antifungi Berdasarkan Diameter Zona Hambat

Diameter Zona Hambat	Kekuatan
> 2 cm	Sangat Kuat
1-2 cm	Kuat
0,5-1 cm	Sedang
< 0,5 cm	Lemah

Sumber: (Pintauli and Hamada, 2008)

Analisa Data

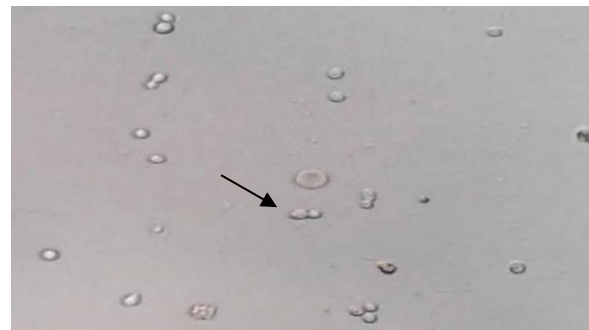
Hasil pengukuran diameter zona hambat *Candida albicans* di uji menggunakan uji statistic *One way Anova (Analysis of variance)* selanjutnya dilakukan uji *duncan's* pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan menggunakan sampel biakan jamur *Candida albicans* dari swab penderita kutu air rangen yang dibiakan di Laboratorium Universitas Perintis Indonesia Padang. Setelah dilakukan pemeriksaan dan uji *germ tube* ditemukan bentuk sel yang berkecambah seperti raket (*germ tube*) gambar 1. Hal ini menandakan bahwa sampel adalah positif *Candida albicans*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa mikroskopis *Candida albicans* berbentuk

bulat lonjong dengan sel anakan dan membentuk *germ tube* (Sophia, Suraini and Yogica, 2021). Cakram diresapi dengan konsentrasi yang berbeda diantaranya 10%, 20%, 40% serta 80% ekstrak daun jeruk purut serta Kontrol positif menggunakan ketokonazol serta kontrol negatif menggunakan *Carboxymethyl cellulose* (CMC). Cakram diletakkan di media *Saboraud Dextrose Agar* (SDA) kemudian dilakukan pengamatan selama 48 jam untuk melihat zona hambat sekitar cakram.

Hasil Penelitian menunjukkan ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix D.C*) mampu memberikan penghambatan terhadap *Candida albicans* dengan konsentrasi 10%, 20%, 40% dan 80% dapat dilihat pada rata-rata pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan *Candida albicans*. Dapat dilihat pada tabel 2 dan bambar 2.



Gambar 1: Mikroskopis Candida albicans perbesaran 10x40

Dari tabel 2. dapat dilihat rata-rata diameter zona hambat *Candida albicans* pada media SDA dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun jeruk purut pada konsentrasi 10% didabatkan zona hambat 0,89±0.05 cm, kosentarsi 20% zona hambat sebesar 1,29±0.05 cm, kosentراسي 40% zona hambat sebesar 2,51±0.15 cm dan kosentراسي 80% rata-rata diameter zona hambat yaitu 3,69±0.14 cm. Dari hasil rata-rata 6 pengulangan didapatkan konsentrasi terbaik ditunjukkan oleh konsentrasi 80% karena memiliki diameter zona hambat terbesar dibandingan konsentrasi lain 3,69±0.14 cm. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi jeruk purut maka semakin besar zona bening yang terbentuk. Hal ini menandakan bahwa

tingginya konsentrasi ekstrak diikuti dengan banyak kandungan senyawa didalamnya. Sehingga membuat kemampuan menghambat pertumbuhan jamur semakin meningkat. Hasil ini didukung dengan penelitian tahun 2019 bahwa apabila ekstrak yang digunakan semakin tinggi maka zona hambat yang terbentuk semakin besar pula (Saputera, Marpaung and Ayuhecacia, 2019).

Konsentrasi 10% memiliki diameter zona hambat sebesar 0,89 cm. Hal ini dapat dikelompokkan berdasarkan kekuatan antifungi zona hambat pada kekuatan sedang, sementara konsentrasi 20% (diameter 1.29 cm) termasuk dalam sensitivitas antijamur kuat dan konsentrasi 40% dan 80% termasuk dalam sensitivitas antijamur sangat kuat (diameter

Tabel 2. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans*

Perlakuan (Variansi Konsentrasi)	Diameter Zona Hambat						Rata-rata (cm)	Kriteria Kekuatan
	Pengulangan Ke							
	1	2	3	4	5	6		
10 %	0.92	0.91	0.87	0.89	0.98	0.80	0.89±0.05	Sedang
20%	1.36	1.31	1.20	1.29	1.31	1.29	1.29±0.05	Kuat
40%	2.46	2.32	2.44	2.45	2.65	2.75	2.51±0.15	Sangat Kuat
80%	3.87	3.88	3.67	3.57	3.55	3.60	3.69±0.14	Sangat Kuat
Kontrol (+) Ketokonazol	4.40						4.40	Sangat Kuat
Kontrol (-) CMC	0.00						0.00	-

2.51 cm-3.69 cm) (Pintauli and Hamada, 2008).

Dari hasil tersebut didapatkan bahwa ekstrak daun jeruk purut memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*. Hal ini didukung oleh hasil uji statistik *one way anova* ($p < 0,05$) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan. Karena hasil uji signifikan dilanjutkan dengan uji lanjut duncan bahwa konsentrasi 10% sudah menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

Adanya aktivitas antijamur dari ekstrak daun jeruk purut berhubungan dengan adanya kandungan metabolit sekunder pada daun jeruk purut. Uji fitokimia pada ekstrak daun jeruk purut menunjukkan adanya kandungan senyawa saponin, polifenol, flavonoid serta tanin yang bisa menghambat pertumbuhan fungi (Amin, Ika, Hestingsih and Yuliawati, 2016). Senyawa Flavonoid merupakan antifungi karena memiliki kemampuan membentuk senyawa kompleks yang berhubungan

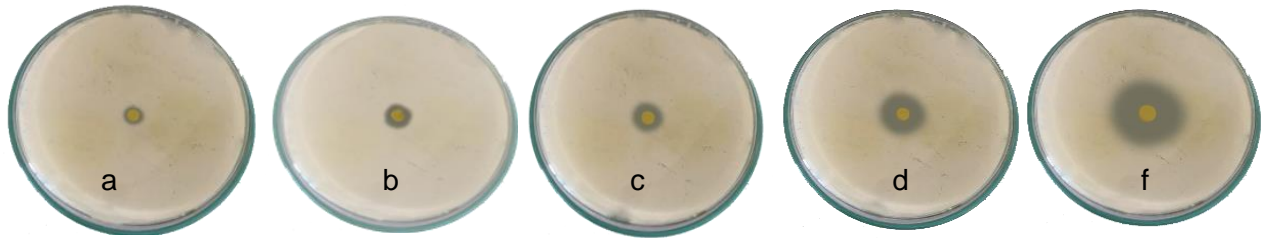
dengan protein dan langsung bersifat larut dan berikatan dengan dinding sel fungi. Sehingga dapat menyebabkan proses replikasi maupun transkripsi sel mikroba menjadi terhambat (Anitasari and Sari, 2021).

Konsentrasi 80% memiliki diameter zona hambat paling besar pada pertumbuhan *Candida albicans* dibandingkan konsentrasi lain. Hal ini menandakan bahwa konsentrasi 80% memiliki senyawa aktif yang lebih tinggi. Hal ini dapat mempengaruhi permeabilitas membran sel sehingga cairan intraseluler dari fungi tertarik keluar, sel menyusut, hancur sehingga mengalami kematian sel. Keadaan ini yang menyebabkan *Candida albicans* pada konsentrasi 80% berkembang lebih sedikit dibandingkan konsentrasi 40%, 20% dan 10%. Hal ini didukung oleh hasil penelitian bahwa meningkatnya konsentrasi ekstrak diikuti dengan meningkatnya kandungan senyawa metabolit sekunder sehingga dengan

meningkatnya kandungan senyawa dapat mengakibatkan semakin besar menghambat pertumbuhan fungi (Saputera, Marpaung and Ayuhecaria, 2019). Namun, konsentrasi 80% jika dibandingkan Kontrol positif, ketokonazol sebagai kontrol positif memberikan hasil yang sangat kuat dalam menghambat *Candida albicans*. Pengobatan yang digunakan untuk infeksi *Candida albicans* adalah Ketokonazol

(Pintauli and Hamada, 2008). Hal ini didukung oleh (Apsari and Adiguna, 2013) Ketokonazol memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan jamur yaitu dengan menghambat demetilasi lanosterol menjadi ergosterol

Yang merupakan sterol penting untuk membran jamur, dengan demikian fungsi membran akan terganggu dan permeabilitas meningkat.



Gambar 2. Zona Hambat/Bening yang terbentuk disekitar kertas cakram (a) Konsentrasi 10%, (b) Konsentrasi 20%, (c) Konsentrasi 40%, (d) Konsentrasi 80%, (e) Kontrol (+) Ketokonazol

KESIMPULAN

Ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) mampu memberikan penghambatan terhadap *Candida albicans*. Penghambatan pertumbuhan terbaik ditunjukkan pada perlakuan ekstrak 80% dengan rerata diameter koloni 3.69 ± 0.14 cm. Dengan demikian, ekstrak daun jeruk purut berpotensi untuk menghambat pertumbuhan *Candida albicans*

REFERENSI

Ali, M. *et al.* (2015) 'Studies of Preliminary Phytochemical Screening, Membrane Stabilizing Activity, Thrombolytic Activity and in-Vitro Antioxidant Activity of Leaf Extract of Citrus Hystrix', *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research IJPSR*, 6(6), pp. 2367–2374. doi: 10.13040/IJPSR.0975-8232.6(6).2367-74.

Amin, Ika, D., Hestningsih, R. and Yuliawati, S. (2016) 'Pengujiian Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Sebagai Zat Penolak Alami Bagi Kecoa Jerman (*Blatella germanica*) Dewasa Di Laboratorium', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4, p. 3.

Anitasari, S. D. and Sari, D. N. R. (2021) 'The Activities Of Combination Citrus

hystrix Peel Extract and Carica papaya Leaves Extract Against *Candida albicans* and *Escherichia coli*', *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 4(1), pp. 17–21. doi: 10.21070/medicra.v4i1.1359.

Apsari, A. S. and Adiguna, M. S. (2013) 'Resistensi Antijamur dan Strategi Untuk Mengatasi', *MDVI*, 40(2), pp. 89–95.

Arfania, M. (2018) 'Telaah Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Di Kabupaten Kerawang', *Pharma Xplore : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), pp. 131–135. doi: 10.36805/farmasi.v2i2.323.

Jha, B. K. *et al.* (2006) 'Characterization of candida species isolated from cases of lower respiratory tract infection', *Kathmandu University Medical Journal*, 4 NO. 3(15), pp. 290–294.

Khafidhoh, Z., Dewi, S. S. and Iswara, A. (2015) 'Efektivitas infusa kulit jeruk purut (*Citrus hystrix* DC .) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* penyebab sariawan secara in vitro', *The 2nd University Research Coloquium 2015*, 2, pp. 31–37.

Nugraheni, R. (2021) 'Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D . C)

- Menghambat Pertumbuhan *Bacillus cereus*', 8, pp. 70–77.
- Pintauli, S. and Hamada, T. (2008) *Menuju gigi dan mulut sehat pencegahan dan pemeliharaan*. Medan: USU Press.
- Saputera, M., Marpaung, T. and Ayuhecara, N. (2019) 'Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Ekstrak Etanol Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Melalui Metode umuran', *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(2), pp. 167–173.
- Siregar (2005) *Penyakit Jamur Kulit*. Edited by H. Huriawati. Jakarta: EGC.
- Sophia, A., Suraini and Yogica, R. (2021) 'Comparison of effectiveness of red beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and candlenut (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) as a replacement for media sabouraud dextrose agar for *Candida albicans* growth', *Journal of Physics: Conference Series*, 1940(1), p012068. doi: 10.1088/1742-6596/1940/1/012068.
- Yanti, R. *et al.* (2017) 'Karakterisasi, Identifikasi dan Uji Aktivitas Anti Jamur Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap *Aspergillus*', *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(2), pp. 1–7.