SANITAS: JURNAL TEKNOLOGI DAN SENI KESEHATAN
ISSN : 1978-8843 (*PRINT*) / 2615-8647 (*ONLINE*) **Vol. 13 No. 2: 283 - 294**

Inhibitory Test of Onion Extract (*Allium Cepa* L.) Against The Growth of *Trichophyton rubrum* Fungus Causing Tinea Pedis

Ahmad Ade Saputra[1)*], Heru Laksono[1)], Sunita RS[1)], Jon Farizal[1)], Dahrizal[2)]

[1]Prodi Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Bengkulu,
[2]Prodi DIII Keperawatan, Poltekkes Kemenkes Bengkulu,
Jalan Indragiri No. 3, Kota Bengkulu, 38225

E-mail: ahmadadesaputra1@gmail.com

Submitted: August 2nd, 2022; Accepted: December 19th, 2022

https://doi.org/10.36525/sanitas.2022.24

ABSTRACT

Tinea pedis is a disease that attacks the area between the fingers, soles of the feet, heels, nails and is a source of infection in other areas. *Trichophyton rubrum* is the cause of 70 % of cases of tinea pedis. Fungal infections are usually treated using antifungal drugs which mostly have limitations, such as poor penetration into certain tissues, narrow spectrum of fungi, high side effects, and resistance of fungi to certain antifungals. Utilization of natural materials is done as an alternative treatment for fungal infections. One of the natural ingredients that has the potential to be used as antifungal is onion (*Allium cepa* L.). The aim of the study was to determine the ability of onion extract to inhibit the growth of the fungus *Trichophyton rubrum*. The type of research is Experimental Laboratory. This study used onion extract concentrations of 70 %, 60 %, 50 %, 40 %, control (+) and control (-). Data analysis using Kruskal Wallis Test and Post Hoc Mann Whitney Test. The average diameter of the inhibition zone at the extract concentration of 70 %, 60 %, 50 %, and 40 %, respectively, was 2,01 mm, 1,75 mm, 0,87 mm, and 0.58 mm. The results of the in vitro test using the disc diffusion method showed that onion extract had the ability to inhibit the growth of *Trichophyton rubrum* with a weak category.

Keywords: *Trichophyton rubrum, onions (Allium cepa L.), inhibition zone*

This is an open access journal, and articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non-Commercial-Share Alike 4.0 License, which allows others to remix, tweak, and build upon the work non-commercially, as long as appropriate credit is given and the new creations are licensed under the identical terms.
©2022 Sanitas

SANITAS: JURNAL TEKNOLOGI DAN SENI KESEHATAN
ISSN : 1978-8843 (*PRINT*) / 2615-8647 (*ONLINE*) **Vol. 13 No. 2: 283 - 294**

Uji Daya Hambat Ekstrak Bawang Bombai (*Allium cepa* L.) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Trichophyton rubrum* Penyebab Tinea Pedis

ABSTRAK

Tinea Pedis merupakan penyakit yang menyerang area sela-sela jari, telapak kaki, tumit, kuku dan menjadi sumber untuk infeksi daerah lainnya. *Trichophyton rubrum* menjadi penyebab dari 70 % kasus Tinea Pedis. Penyakit infeksi jamur biasanya diterapi menggunakan obat antifungi yang kebanyakan memiliki keterbatasan, seperti penetrasi buruk pada jaringan tertentu, spektrum jamur yang sempit, efek samping yang besar, dan resistensinya jamur terhadap antifungi tertentu. Pemanfaatan bahan alam dilakukan sebagai alternatif pengobatan terhadap penyakit infeksi jamur. Salah satu bahan alam yang berpotensi dimanfaatkan sebagai antifungi ialah bawang bombai (*Allium cepa* L.). Penelitian bertujuan mengetahui kemampuan ekstrak bawang bombai menghambat pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*. Jenis penelitian yaitu Eksperimental Laboratorium. Penelitian ini menggunakan ekstrak bawang bombai konsentrasi 70 %, 60 %, 50 %, 40 %, kontrol (+) serta kontrol (-). Analisa data menggunakan Uji Kruskal Wallis dan Uji Post Hoc Mann Whitney. Rerata diameter zona hambat pada ekstrak konsentrasi 70 %, 60 %, 50 %, dan 40 % berturut-turut adalah sebesar 2,01 mm, 1,75 mm, 0,87 mm, dan 0.58 mm. Hasil pengujian secara *in vitro* dengan metode difusi cakram diketahui bahwa ekstrak bawang bombai memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Trichophyton rubrum* dengan kategori lemah.

Kata Kunci: *Trichophyton rubrum, bawang bombai (Allium cepa L.), zona hambat*

PENDAHULUAN

Tinea Pedis merupakan penyakit yang menyerang area sela-sela jari, telapak kaki, tumit, kuku dan menjadi sumber untuk infeksi daerah lainnya.(1) Sebagian besar kasus Tinea Pedis di seluruh dunia disebabkan oleh tiga spesies jamur yakni *T. rubrum*, *E. floccosum*, dan *T. mentagrophytes*. *T. rubrum* menjadi penyebab dari 70 % kasus Tinea Pedis.(2)

Menurut Jewetz (4) penyakit infeksi jamur biasanya diterapi menggunakan jenis obat antifungi yang kebanyakan memiliki keterbatasan, seperti penetrasi yang tidak baik pada jaringan tertentu, spektrum jamur yang sempit, efek samping yang besar, dan resistensinya jamur terhadap antijamur tertentu. Jenis obat yang banyak dipergunakan masyarakat untuk mengobati dermatofitosis salah satunya ialah ketokonazol. Obat tersebut tergolong dalam imidazol sprektrum luas, cara kerjanya dengan menghambat sintesis ergosterol yang akan mengganggu membran sitoplasma fungi. Ergosterol merupakan bahan penting yang menunjang kekuatan membran sel fungi.(4)

Berdasarkan efek samping, sifat toksik, dan resistensi yang dapat ditimbulkan dari penggunaan jangka panjang jenis obat kimia maka dikembangkanlah obat alternatif dari

bahan alam.(6) Menurut penelitian (7,8) bawang bombai dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Bawang bombai berpotensi dijadikan sebagai obat antijamur.(9) Berdasarkan hasil skrining fitokimia terhadap senyawa metabolit aktif pada bawang bombai diperoleh hasil positif pada uji flavonoid, alkaloid, tannin, glikosida, saponin, fenolik, triterpenoid, dan steroid.(9,10)

Kandungan bawang bombai yang bersifat antijamur antara lain flavonoid, tanin, alkaloid, dan glikosida. Mekanisme yang menghambat pertumbuhan jamur disebabkan oleh kandungan metabolit sekunder melalui cara mengerutkan sel membran, mengganggu proses difusi makanan ke dalam sel, mengganggu permebealitas sel, mengganggu sintesis DNA, mengganggu peptidoglikan sel, dan mengganggu pembentukan hifa.(9)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (9) mengenai efektivitas ekstrak bawang bombai dalam menghambat pertumbuhan *Malasezia furfur* dengan konsentrasi 70 %, 60 %, 50 %, 40 %, dan 30 % menghasilkan rerata zona hambat >20 mm atau sangat kuat. Penelitian (10) mengenai aktivitas antifungi minyak atsiri bawang bombai terhadap *Candida albicans* dengan menggunakan konsentrasi 20 %, 10 %, 5 %, 2,5 %, 1,25 %, 0,625 %, dan 0,312 % menunjukkan adanya daya hambat dan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dengan diameter rerata 6,90 mm pada konsentrasi 2,5 %.

Penelitian dilakukan untuk mencari tahu bagaimana kemampuan ekstrak bawang bombai menghambat pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum.* Selanjutnya setiap kelompok akan dianalisis rerata zona hambatnya dan dicari kelompok perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan bermakna.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian dilakukan secara Eksperimental Laboratorium, dilakukan pengujian dengan metode difusi cakram untuk mengetahui respon hambatan pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* setelah diberikan antifungi ekstrak bawang bombai (*Allium cepa* L.).

Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu dimulainya penelitian dari bulan Mei 2022 sampai dengan Juni 2022. Proses evaporasi ekstrak etanol bawang bombai dilakukan di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Bengkulu. Penelitian dilakukan di fasilitas Laboratorium Bakteriologi Jurusan Analis Kesehatan dan Laboratorium Mikrobiologi Terpadu Poltekkes Kemenkes Bengkulu.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang disiapkan antara lain : spatel, kaca arloji, Erlenmeyer 250 ml, neraca analitik, gelas ukur 5 ml, pipet tetes, hotplate, batang pengaduk, autoklaf; oven, petridish, incubator, ose bulat, spuit 3cc, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas beaker 100 ml, bunsen, alu & mortar, pinset, mikropipet 500 µl & 100 µl, blue tip, yellow tip, pisau cutter, blender, wadah maserator, wadah simplisia kering, wadah ekstrak kental, rotary evaporator, blank disk, kapas steril, alumunium foil, spidol, kertas kacang/Koran, kertas label, lemari pendingin, laminar air flow, vortex, gunting, cotton swab steril, jangka sorong digital. Bahan yang digunakan yaitu: bawang bombai (*Allium cepa* L.), biakan murni jamur *Trichophyton rubrum* didapat dari Departemen Parasitologi Universitas Indonesia, NaCl fisiologis 0,9 %, aquadest steril, obat antijamur ketoconazole 200 mg, alkohol 96 %, dan media Saburoud Dextrose Agar (SDA).

Persiapan Simplisia

Sampel bawang bombai (*Allium cepa* L.) diperoleh dari Pasar Tradisional Modern Blok D-05, Kota Bengkulu. Ditimbang sebanyak 2 kg bawang bombai lalu disortasi basah dicuci dengan air mengalir. Bawang bombai dipotong tipis-tipis, potongan bawang bombai lalu dimasukkan ke dalam oven hingga kering. Selanjutnya dihaluskan sampel yang telah kering menggunakan blender kemudian ditimbang lagi sebanyak 200 gr.

Pembuatan Ekstrak Bawang Bombai (*Allium cepa* L.)

Simplisia bawang bombai seberat 200 gr direndam dalam 1,5 L etanol 96 % pada suhu ruangan dan disimpan di ruang yang teduh. Rendaman diproses maserasi dalam waktu 3x24 jam sambil diaduk setiap 1x24 jam. Larutan kemudian difilter hingga didapat maserat. Maserat hasil penyaringan dipisahkan antara pelarut dan simplisianya dengan cara diuapkan memakai rotary evaporator hingga didapat ekstrak yang kental.

Sterilisasi alat

Alat berbahan kaca dicuci dengan air mengalir hingga bersih kemudian dikeringkan. Dibungkus alat-alat tersebut menggunakan kertas kacang atau koran lalu dioven dengan suhu 160°C selama 2 jam. Sterilisasi basah media *SDA* memakai autoklaf dengan temperatur 121^{o}C selama 15 menit.

Pembuatan Media

Media SDA (Saburoud Dextrose Agar) digunakan sebagai media kultur dalam pengujian. Ditimbang 9 gram bubuk *SDA* lalu dilarutkan dalam 200 ml aquadest. Media kemudian dipanaskan dan dihomogenkan menggunakan hotplate serta disterilisasi dengan temperatur 121^{o}C selama 15 menit menggunakan autoklaf.

Pembuatan Suspensi Jamur

Sebanyak 2 ml NaCL 0,9 % steril dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Biakan murni *Trichophyton rubrum* pada media *SDA* diambil menggunakan ose lalu disuspensikan ke dalam NaCL 0,9 % dan dihomogenkan.(13)

Pembuatan Larutan Uji

Ekstrak bawang bombai (*Allium cepa l.*) dibuat dalam empat variasi konsentrasi yaitu 70 %, 60 %, 50 %, dan 40 %. Setiap variasi konsentrasi dibuat sebanyak 5 ml. Untuk kelompok konsentrasi 40 % dilarutkan 2 ml ekstrak dengan 3 ml aquadest, dilarutkan 2,5 ml ekstrak dengan 2,5 ml aquadest untuk konsentrasi 50 %, dilarutkan 3 ml ekstrak dengan 2 ml aquadest untuk konsentrasi 60 %, dan pada konsentrasi 70 % dilarutkan 3,5 ml ekstrak ditambah 1,5 ml aquadest. Dibuat larutan ketoconazol 2 % sebagai kontrol positif dengan menimbang 200 mg serbuk obat lalu dilarutkan dalam 10 ml aquadest. Kontrol negatif menggunakan aquadest steril 10 ml.

Pengujian Daya Hambat Antifungi

Metode dalam pengujian daya hambat terhadap *Trichophyton rubrum* ini ialah *Kirby-Bauer* menggunakan kertas cakram. Dilakukan prosedur pertama dengan membagi media *SDA* sebanyak 25 ml pada masing-masing 8 cawan petri dan dibiarkan hingga memadat. Dipipet 100 µl suspensi jamur kemudian diratakan pada permukaan media memakai cotton bud steril. Blank disk steril direndam dalam variasi kelompok larutan uji selama 15 menit.

Blank disk tersebut selanjutnya diletakkan di atas media *SDA* dengan memakai pinset. Diinkubasi cawan petri sampel pada suhu 25^{o}-28^{o}C selama 2x24 jam.

Pengukuran Diameter Zona Hambat

Pengamatan zona bening pada cawan petri pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* dilakukan setelah 2x24 jam waktu inkubasi. Diukur panjang diameternya memakai alat jangka sorong digital. Berdasarkan metode Davis dan Stout (3) kekuatan daya hambat yang dihasilkan dibagi menjadi empat kategori. Kategori lemah berdiameter 0-4 mm, kategori sedang berdiameter 5-10 mm, untuk kategori kuat diameternya 11-20 mm dan kategori sangat kuat diameternya >20 mm.

Analisis Data

Analisis hasil pengujian melalui uji Kruskal-Wallis menggunakan program SPSS 25. Dilakukan uji Post Hoc Mann-Whitney dengan tingkat konfidensial $\alpha = 0,05$ jika diperoleh hasil yang berbeda nyata antar kelompok perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Telah dilaksanakan identifikasi tanaman oleh Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Bengkulu yang menyatakan bahwa tanaman yang dimanfaatkan pada penelitian ini ialah bawang bombai spesies (*Allium cepa* L.). Hasil identifikasi dan determinasi disahkan dengan surat keterangan nomor 430/UN30.12.LAB.BIOLOGI/PM/2021.(12,13)

Telah dilakukan uji aktivitas ekstrak bawang bombai sebagai antifungi terhadap pertumbuhan *Trichophyton rubrum* yang diberi larutan uji dengan konsentrasi 70 %, 60 %, 50 %, dan 40 %. Hasil pengukuran dan perhitungan diameter zona bening disajikan dalam tabel I.

Berdasarkan tabel 1 diketahui adanya variasi zona hambat di setiap perlakuan. Efek daya hambat ekstrak bawang bombai mulai konsentrasi 70 %, 60 %, 50 % dan 40 %, berturut turut menghasilkan rerata zona hambat sebesar 2,01 mm, 1,75 mm, 0,87 mm dan 0,58 mm. Efek perlakuan ketoconazole 2 % zona hambatnya memiliki rerata sebesar 51,52 mm.

Tabel 1 Diameter Zona Hambat Ekstrak Bawang Bombai *(Allium cepa* L.*)* Terhadap *Trichophyton rubrum*

Konsentrasi Ekstrak	Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Jamur *Trichophyton rubrum* (mm)				Rata-rata (mm)	Klasifikasi David & Stout
	P1	P2	P3	P4		
40 %	0	0	1,10	1,23	0,58	Lemah
50 %	0	0	1,59	1,90	0,87	Lemah
60 %	1,84	1,69	2,01	1,46	1,75	Lemah
70 %	2,00	1,46	2,36	2,25	2,01	Lemah
*Kontrol (+)	51,30	50,40	51,80	52,60	51,52	Sangat kuat
Kontrol (-)	0	0	0	0	0	Tidak ada

Keterangan : *Kontrol positif diambil dari data penelitian Hutasoit *et al*., (2020)

Digunakan program SPSS 25 dalam menganalisis data yang telah didapatkan dari masing-masing perlakuan. Dilakukan uji nonparametrik yaitu uji Kruskall Wallis dengan tingkat konfidensial 95 % untuk mencari tahu ada atau tidaknya perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan yang diuji. Diketahui signifikansi hasil uji Kruskall Wallis yakni p=0,002 yang bermakna paling tidak ada perbedaan antara dua kelompok. Interpretasi hasil pengujian pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Analisis Uji Kruskall Wallis

	Kelompok Perlakuan	N	Median (minimum-maksimum)	Rerata ± s.b.	*p value*
Diameter Zona Hambat	Kontrol Negatif	4	0,00 (0,00-0,00)	0,00 ± 0,00	0,002
	40 %	4	0,55 (0,00-1,23)	0,58 ± 0,67	
	50 %	4	0,79 (0,00-1,90)	0,87 ± 1,01	
	60 %	4	1,76 (1,46-2,01)	1,75 ± 0,23	
	70 %	4	2,12 (1,46-2,36)	2,01 ± 0,40	
	Kontrol Positif	4	51,55 (50,40-52,60)	51,52 ± 0,92	

Setelah uji Kruskall Wallis dilakukan kemudian dilanjutkan dengan uji Mann Whitney dengan tingkat konfidensial 95 % untuk mencari tahu perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan bermakna. Hasil interpretasi data pada tabel 3 yaitu tidak terdapatnya perbedaan hasil yang bermakna akan ditunjukkan oleh signifikansi value (p>0,05). Sedangkan adanya perbedaan hasil yang bermakna akan ditandai oleh signifikansi value (p<0,05).

Tabel 3 Hasil Analisis Uji U-Mann Whitney

Kelompok Perlakuan	Kelompok Perlakuan	Sig.	Keterangan
Kontrol Negatif	40 %	0,131	Perbedaan tidak bermakna
	50 %	0,131	Perbedaan tidak bermakna
	60 %	0,014	Perbedaan bermakna
	70 %	0,014	Perbedaan bermakna
	Kontrol Positif	0,014	Perbedaan bermakna
Konsentrasi 40 %	50 %	0,538	Perbedaan tidak bermakna
	60 %	0,020	Perbedaan bermakna
	70 %	0,020	Perbedaan bermakna
	Kontrol Positif	0,020	Perbedaan bermakna
Konsentrasi 50 %	60 %	0,245	Perbedaan tidak bermakna
	70 %	0,081	Perbedaan tidak bermakna
	Kontrol Positif	0,020	Perbedaan bermakna
Konsentrasi 60 %	70 %	0,309	Perbedaan tidak bermakna
	Kontrol Positif	0,021	Perbedaan bermakna
Konsentrasi 70 %	Kontrol Positif	0,021	Perbedaan bermakna

Pembahasan

Daya hambat ekstrak bawang bombai terhadap pertumbuhan *Trichophyton rubrum* pada kelompok perlakuan konsentrasi 70 %, 60 %, 50 %, dan 40 % ialah sebesar 2,01 mm, 1,75 mm, 0,87 mm dan 0,58 mm. Respon hambatan yang dihasilkan ekstrak bawang bombai terhadap *Trichophyton rubrum* pada konsentrasi 70 %, 60 %, 50 %, 40 % tergolong kategori lemah berdasar pada metode Davis dan Stout (3). Sedangkan respon hambatan kontrol positif (ketoconazole 2 %) tergolong sangat kuat sebesar 51,52 mm.

Terdapatnya aktivitas daya hambat ekstrak bawang bombai terhadap jamur *Trichophyton rubrum* berkorelasi dengan adanya senyawa kimia di dalam bawang bombai tersebut. Berdasarkan skrining fitokimia kandungan bawang bombai pada penelitian (17) terdapat kandungan positif alkaloid, flavonoid, glikosida, dan tanin.

Dalam penelitian (10) mekanisme antijamur yang dimiliki alkaloid ialah mengganggu peptidoglikan dan proses sintesis DNA pada sel. Akibat gangguan tersebut keutuhan lapisan dinding sel yang terbentuk tidak akan sempurna sehingga sel jamur akan mati. Senyawa flavonoid akan mengganggu proses difusi makanan ke dalam sel yang berujung pada kematian sel melalui kemampuan dalam menghambat kerja mitokondria. Selain itu, flavonoid akan mengganggu pembentukan ikatan kompleks protein yang menyebabkan protein terdenaturasi sehingga permeabilitas sel terganggu. Terganggunya permeabilitas pada sel akan merusak membran plasma dan terjadi lisis pada membran sel jamur sehingga pertumbuhan jamur terhambat.

Mekanisme antijamur yang dimiliki oleh glikosida ialah melalui kemampuan menghambat pertumbuhan hifa pada jamur. Mekanisme antijamur yang dimiliki tanin berkaitan dengan kandungan senyawa astrigent tannin. Kematian jamur oleh tanin terjadi akibat pengerutan membran sel. Pengerutan membran sel terjadi akibat peningkatan toksisitas tanin melalui proses induksi pembentukan ikatan senyawa kompleks oleh senyawa astrigent tanin. Menurut (6) kemampuan tanin menginhibisi pertumbuhan jamur terjadi melalui mekanisme merusak pembentukan kitin yang berperan dalam terbentuknya dinding sel pada jamur. Kerusakan dinding sel jamur juga dikarenakan sifat lipofilik tanin yang memudahkannya menempel pada dinding sel.

Mekanisme kerja ketokonazol ialah mengganggu enzim *14α-dimethylase*, merupakan suatu enzim sitokrom P450 pada jamur. Terganggunya fungsi enzim tersebut berefek pada sintesis ergosterol yang terhambat sehingga membran sel jamur menjadi rusak. Membran sel yang rusak membuat material intraseluler esensial pada jamur menghilang dan pertumbuhan jamur akan terganggu (16,17).

SIMPULAN

Hasil pengujian secara in vitro diketahui bahwa efektivitas ekstrak etanol bawang bombai (*Allium cepa l.*) konsentrasi 70 %, 60 %, 50 %, dan 40 % untuk menghambat pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* tergolong lemah. Diketahui rerata zona hambat tertinggi pada konsentrasi 70 % dan rerata terendah pada konsentrasi 40 %. Terdapat perbedaan bermakna di antara masing-masing kelompok perlakuan. Kemungkinan adanya

kontaminasi pada saat dilaksanakannya penelitian dapat menjadi salah satu penyebab lemahnya daya hambat yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Marila DM, Marpaung AP, Nainggolan R. Hubungan Faktor Resiko Higiene Dengan Kejadian Tinea Pedis. Maj Ilm METHODA. 2021;11(1):48–52.
2. Nigam PK, Saleh D. Tinea Pedis [Internet]. PtJNM Med C, Chhattisgarh and AYUSH Uni: StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2020. Available from: http://europepmc.org/abstract/MED/29262247
3. Davis WW, Stout TR. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay", Applied and Enviromental Microbiology. 1971 Available at : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC376382/pdf/applmicro00120-0197.pdf
4. Jawetz; Melnick; Adelberg. 2008. Mikrobiologi Kedokteran, Edisi 23. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
5. Fitrianto M. Efek Kombinasi Ekstrak Aquades Sirih Hijau (Piper betle L) dan Lengkuas (Alpinia galanga) pada Diameter Pertumbuhan Trichophyton rubrum secara in vitro. J Kedokt Komunitas [Internet]. 2016; Available from: https://www.academia.edu/download/64324023/21_2111210033_Muhammad Fitrianto.pdf
6. Maulana RN, Zulfa F, Setyaningsih Y. Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Pisang Ambon (Musa paradisiaca var. Sapientum L.) Terhadap Pertumbuhan Trichophyton rubrum Secara In Vitro. In: Seminar Nasional Riset Kedokteran. 2020.
7. Puspitaningrum VDA. Formulasi Krim Ekstrak Etanolik Bawang Bombay (Allium cepa L.) Dan Uji Sifat Fisik-Kimia Krim Serta Aktivitas Antijamur Candida albicans. Universitas Wahid Hasyim Semarang; 2017. p. 1–11.
8. Wuryanti W, Murnah M. Uji Ekstrak Bawang Bombay Terhadap Anti Bakteri Gram Negatif Pseudomonas Aeruginosa Dengan Metode Difusi Cakram. J Sains Dan Mat. 2009;17(3):151-158–158.

9. Jihad AFA, Zulfa F, Bahar M. Uji Efektivitas Ekstrak Bawang Bombai (Allium Cepa L. Var. Cepa) Terhadap Pertumbuhan Jamur Mallasezia furfur Secara In Vitro. In: Seminar Nasional Riset Kedokteran. 2020.

10. Laia IM. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol, Etil Asetat, N-Heksan Bawang-Bawangan Sebagai Identifikasi Senyawa Bioaktif Dalam Penelitian Obat Tradisional. Institut Kesehatan Helvetia. 2019. p. 1–45.
11. Rahmi M, Agustia FA. Antifungal activity of onion (Allium cepa L.) essential oil on Candida albicans. Ilmu Gizi Indones. 2019;3(1):59.
12. Kalsum U, Ayu A. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Umbi Wortel (Daucus carota L.) Sebagai Antifungi Terhadap Pertumbuhan Candida albicans. War Farm. 2019;8(2):71–80.
13. Fitri DR, Fajar IRF, Nikmah SK, Syafei D. Formulasi Losion Antinyamuk Ekstrak Etanol 70 % Buah Kawista Sebagai Zat Aktif. SANITAS. 2022;13(1):56–67.
14. Latirah, Nugroho PD. Formulasi Sampo Anti Ketombe Dari Ekstrak Kulit Buah Dan Air Perasan Jeruk Purut (Citrus hystrix DC.) Dengan Berbagai Konsentrasi. SANITAS. 2020;11(2):136–48.
15. Hutasoit CMD, Setyaningsih Y, Pramono A. Efektivitas Antifungal Ekstrak Cangkang Biji Kakao (Theobroma cocoa L.) Terhadap Pertumbuhan Trichophyton rubrum Secara In Vitro. Biomedika. 2020;12(2):65–71.
16. Boukeria S, Kadi K, Kalleb R, Benbott A, Bendjedou D, Yahia A. Phytochemical and physicochemical characterization of Allium sativum L . and Allium cepa L . Essential oils. 2016;7(7):2362–8.
17. Sulistrioningsih, P.W ER, Kurniatuhad R. Aktivitas Antifungi Ekstrak Metanol Daun Salam (Syzygiumpolyanthum [Wight] Walp.) Terhadap Pertumbuhan Malassezia sp. (M1) Secara In Vitro. J Protobiont [Internet]. 2020;9(3):194–9. Available from: shorturl.at/iV058
18. Rizki SM, Panjaitan RS. Efektivitas Antifungi Dari Minyak Atsiri Kulit Batang Kayu Manis (Cinnamommum burmanni) Terhadap Candida albicans. 2018;3(2):172–83.