

Flavonoid Alami Hasil Ekstrak Bajakah Tampalah Merah sebagai Antifungi Jamur *Malassezia Globosa*

Annisa Sri Mulya Agustin^{*}, Suparno

Laboratorium Fisika Koloid, Jurusan Pendidikan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta
Daerah Istimewa Yogyakarta, 55281, Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 7 Juni 2023
Direvisi: 13 Oktober 2023
Diterima: 22 Desember 2023

Kata kunci:

Bajakah Tampala Merah
Dekoktasi
Flavonoid
Kirby-Bauer
Malassezia globosa

Keywords:

Red bajakah tampala
Decoction
Flavonoids
Kirby-Bauer
Malassezia globosa,

Penulis Korespondensi:

Annisa Sri Mulya Agustin
Email:
annisa2313fmipa.fmipa2019.uny.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi flavonoid ekstrak akar bajakah tampala merah terhadap daya hambat jamur *Malassezia globosa* dan lama waktunya bertahan sebagai bahan antijamur. Ekstrak akar bajakah tampala merah dipreparasi dengan metode dekoktasi. Kandungan flavonoid yang terkandung di dalam ekstrak bajakah tampala merah ditentukan dengan metode spektroskopi visible, ukuran partikel ditentukan dengan Particle Size Analyzer (PSA), dan kemampuan daya hambat jamur oleh ekstrak akar bajakah dengan metode Kirby bauer. Selain itu, untuk mengidentifikasi ekstrak akar bajakah tampala merah telah dilakukan pengukuran massa jenis, viskositas, dan indeks bias. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya hambat (zona bening) meningkat dari $6,9 \pm 1,6$ mm hingga $9,5 \pm 1,9$ mm dengan peningkatan konsentrasi flavonoid dari 10 ppm hingga 25 ppm. Kemampuan bertahan ekstrak akar bajakah tampala merah dalam menghambat jamur bervariasi dari 30 jam hingga 72 jam. Hasil uji kandungan flavonoid menunjukkan bahwa ekstrak akar bajakah mengandung flavonoid sebesar 16,28 ppm. Sedangkan, hasil uji PSA menunjukkan bahwa ukuran partikel secara keseluruhan memiliki ukuran 132,5 Hasil identifikasi fisik ekstrak bajakah tampala merah meliputi massa jenis, viskositas, dan indeks bias secara berturut-turut menghasilkan $0,960 \pm 0,002$ g/cm³, $0,89 \pm 0,10$ Ns/m² dan $0,13360 \pm 0,0005$.

This study aims to determine the effect of flavonoid concentrations of red tampala bajakah root extract on the inhibitory power of Malassezia globosa fungus and the length of time it lasts as an antifungal ingredient. The red tampala bajakah root extract was prepared using the decoction method. The flavonoid content in the red tampala bajakah extract was determined using visible spectroscopy, particle size was measured using a Particle Size Analyzer (PSA), and the antifungal activity of the root extract was assessed using the Kirby-Bauer method. The extract's specific gravity, viscosity, and refractive index were also measured to identify the red tampala bajakah root extract. The results revealed that the inhibitory activity (clear zone) increased from 6.9 ± 1.6 mm to 9.5 ± 1.9 mm with the increasing concentration of flavonoids from 10 ppm to 25 ppm. The duration of effectiveness of the red tampala bajakah root extract in inhibiting the fungi ranged from 30 hours to 72 hours. The results of the flavonoid content test showed that bajakah root extract contained flavonoids of 16.28 ppm. Meanwhile, the PSA test results show that the overall particle size has a size of 132.5 nm. The physical identification results of red tampala steel extract including density, viscosity, and refractive index respectively yielded 0.960 ± 0.002 g/cm³, 0.89 ± 0.10 Ns/m² and 0.13360 ± 0.0005 .

Copyright © 2024 Author(s). All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki kelembaban udara cukup tinggi. Kondisi yang lembab ini memungkinkan jamur berkembang biak dengan baik. Perkembangbiakan jamur yang cukup tinggi ini dapat memberi dampak negatif terhadap infeksi jamur pada manusia. Infeksi tersebut juga dapat muncul karena kurangnya kebersihan. Salah satu permasalahan yang terjadi akibat infeksi jamur adalah *dandruff* atau sering disebut dengan ketombe.

Ketombe atau *dandruff* adalah infeksi jamur yang terjadi pada kulit kepala. Ketombe ditandai dengan munculnya lapisan berwarna putih kekuningan dan perubahan warna kulit kepala menjadi kemerahan dan timbul rasa gatal (Meray et al., 2018). Faktor yang menjadi penyebab adanya ketombe diantaranya alergi pada kulit kepala, sekresi minyak yang berlebihan, dan adanya jamur (Faridah Harum et al., 2017). Jamur yang umumnya menjadi penyebab ketombe adalah *Malassezia spp* yang jumlahnya berlebihan di kulit kepala, khususnya *Malassezia globosa* (Utami et al., 2018). Pada pasien yang mengalami kejadian ketombe, ditemukan 93,5% jumlah kultur positif *Malassezia globosa* (Stephan et al., 2022).

Malassezia globosa adalah jamur yang bersifat lipofilik dan tidak patogen. Jamur ini mudah berkembang di lapisan kulit yang berminyak. Jumlah *M. globosa* di kulit kepala akan meningkat sebanyak 1,5-2 kali dibandingkan dengan kulit kepala normal (Begum et al., 2019). Jumlah jamur yang berlebihan ini merubah karakter jamur yang tidak patogen menjadi patogen (Wu et al., 2020).

Obat antifungal sudah lama digunakan secara luas. Hal ini mengakibatkan jamur mengalami resistansi pada sebagian obat antifungal (Leong et al., 2017). Selain itu, penggunaan zat aktif yang berlebih dapat menimbulkan efek samping, diantaranya ruam, gatal-gatal, serta dermatitis (Almawadah, 2019). Untuk mengatasi resistensi antifungal, banyak dikembangkan pengobatan fisika dengan memperkecil ukuran partikel hingga mencapai skala nanometer. Oleh karena itu, ekstrak akar bajakah tampala merah yang dipergunakan telah diproses sehingga diperoleh ukuran partikel sekecil mungkin. Diharapkan partikel dengan ukuran nanometer tersebut mampu melakukan absorpsi di permukaan jamur dan mampu menembus dan merusak dinding selnya sehingga dapat menyebabkan kematian pada jamur.

Bajakah tampala merah atau dengan nama latin *Spatholobus littoralis hassk* merupakan tanaman yang berasal dari Kalimantan. Sedari dulu, masyarakat Dayak memanfaatkan tumbuhan bajakah sebagai obat untuk memulihkan daya tahan tubuh, juga digunakan untuk menyembuhkan beraneka macam penyakit, diantaranya mempercepat penyembuhan luka, diare, dan kanker (Abdulrahman et al., 2021). Berdasarkan skrining fitokimia, bajakah (*Spatholobus Littoralis Hassk*) mengandung senyawa *flavonoid*, *saponin*, *tannin* (Saputera et al., 2019). Hal ini didukung dengan penelitian lainnya bahwa bajakah akar tampala merah mengandung *flavonoid* sebesar $(32,49 \pm 3,21)$ ppm dan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat sebesar 26,29 ppm (Fitriani et al., 2020) (Amiani et al., 2022). Senyawa-senyawa yang terkandung dalam bajakah tampala merah tersebut berpotensi menghambat aktivitas mikroorganisme.

Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa polifenol. Polifenol adalah kelompok senyawa alami yang terkandung dalam tumbuh-tumbuhan dan memiliki beragam manfaat kesehatan. Banyak efek biologis telah dikaitkan dengan *flavonoid* diantaranya antioksidan, anti-inflamasi, antimikroba, vasodilatasi, antiiskemia, dan efek antikanker (Salaritabar et al., 2017).

Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan ekstrak akar bajakah tampala merah dalam menghambat pertumbuhan jamur *Malassezia globose* telah dilakukan. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dengan membandingkan efektivitas ekstrak akar bajakah sebagai bahan antijamur dengan ketokonazol sebagai kontrol positif dan aquades sebagai kontrol negatif. Hasil penelitian tersebut disajikan dalam bagian selanjutnya dari paper ini.

II. METODE

Untuk produksi ekstrak bajakah tampala merah, metode yang digunakan adalah dekoktasi melalui pemanasan pada suhu 100 °C hingga volume larutan berkurang setengahnya. Kandungan flavonoid dalam sampel ditentukan menggunakan spektrofotometer *visible* di Laboratorium Cendekia Nanotech Utama Semarang. Selanjutnya, dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm selama 2 jam menggunakan Jiawanshun 8x20 ml PRP *Centrifuge Machine* (110 V), yang bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel yang terlarut dalam sampel ekstrak tersebut. Ekstrak akar bajakah yang telah disentrifugasi kemudian difilter menggunakan *syringe filter* 0,22 µm. Hasil filtrasi ini diuji

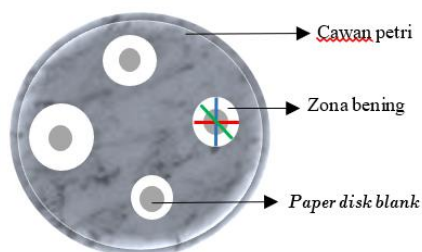
menggunakan PSA *Micoratac Nanotrac Wave II* untuk mengetahui ukuran partikel yang terlarut dalam ekstrak. Karakterisasi lainnya meliputi massa jenis dilakukan menggunakan metode volumetri, viskositas dilakukan menggunakan *viscometer Ostwald*, dan indeks bias dilakukan dengan menggunakan *refractometer Manual ATC*. Karakterisasi ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik bajakah tampala merah yang diteliti. Untuk mempersiapkan variasi konsentrasi sampel, sampel induk dengan konsentrasi tertentu diencerkan dengan *aquades* menggunakan Persamaan 1 dan Persamaan 2 berikut ini:

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \quad (1)$$

$$V_1 = \frac{C_2 V_2}{C_1} \quad (2)$$

dengan C_1 adalah konsentrasi larutan induk (ppm), C_2 adalah konsentrasi yang diinginkan (ppm), V_1 adalah volume larutan yang harus ditambahkan (ml), dan V_2 adalah volume akhir yang diinginkan (ml).

Uji antijamur dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Negeri Yogyakarta dengan menggunakan teknik *Kirby-Bauer*, yang dimulai dengan pembuatan *Potato Dextris Agar* (PDA) yang dipergunakan sebagai media pertumbuhan jamur. Satu *ose isolate* jamur dimasukkan ke dalam 9 ml *aquades* dan dicampur menggunakan *vortex* agar menjadi homogen. Jamur yang sudah homogen diratakan dalam cawan petri yang di atasnya diletakkan 6 *paper disk* yang telah direndam di dalam sampel (4 buah), *ketokonazol* sebagai kontrol positif (1 buah), dan *aquades* sebagai kontrol negatif (1 buah). Kemudian, diamati dan diukur zona bening yang terbentuk di sekitar *paper disk* setiap 6 jam sekali selama 72 jam. Hasilnya disajikan dalam grafik hubungan antara waktu pengamatan dan diameter zona bening untuk 4 buah konsentrasi sampel yang berbeda. Pembentukan zona bening dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Zona bening yang terbentuk di sekitar *paper disk*

III. HASIL DAN DISKUSI

Hasil dari proses dekoktasi yang telah dilakukan adalah ekstrak akar bajakah tampala merah dengan konsentrasi 200 g/l. Ekstraksi dengan metode dekoktasi digunakan untuk menghasilkan ekstrak dengan kandungan senyawa aktif yang lebih banyak dikarenakan proses ekstraksi tersebut membutuhkan waktu yang lebih lama pada suhu titik didih air sehingga senyawa aktif yang tersaring lebih banyak juga (Irianto et al., 2020). Setelah diuji menggunakan spektrofotometer *visible* di Laboratorium Cendekia Nanotech Semarang, diketahui bahwa ekstrak akar bajakah tampala merah mengandung flavonoid sebesar 16,28 ppm.

Tabel 1 Data hasil produksi ekstrak akar bajakah tampala merah

| Konsentrasi larutan sampel | | Konsentrasi larutan induk | | Variasi konsentrasi | |
|----------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------|-------|
| (g/l) | (ppm) | (g/l) | (ppm) | (g/l) | (ppm) |
| 200 | 16,28 | 400 | 32,5 | 120 | 10 |
| | | | | 180 | 15 |
| | | | | 240 | 20 |
| | | | | 300 | 25 |

Untuk meningkatkan konsentrasi, sampel tersebut diupakan dan menghasilkan sampel induk dengan konsentrasi *flavonoid* 32,56 ppm. Dari sampel induk ini, dilakukan pengenceran menggunakan

aquades untuk mendapatkan 4 buah sampel lain dengan konsentrasi 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, dan 25 ppm. Hasil proses dekoktasi disajikan dalam Tabel 1.

Ukuran partikel merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas kerja antijamur. Selain itu, parameter ini juga menentukan apakah sediaan partikel dapat menembus dinding mikroorganisme termasuk jamur. Penentuan ukuran partikel yang terlarut ekstrak akar bajakah tampala merah dilakukan menggunakan PSA dengan metode *Dynamic Light Scattering* (DLS). Hasil penentuan ukuran partikel terlarut ekstrak akar bajakah tampala merah menggunakan PSA menunjukkan bahwa 100% volume dari sampel berukuran 132,5 nm. Hal ini menunjukkan bahwa ukuran partikel secara keseluruhan memiliki ukuran 132,5 nm. Ukuran partikel tersebut termasuk dalam rentang ukuran nanopartikel, yaitu 10 – 1000 nm (Dipahayu & Kusumo, 2021). Dengan ukuran nanometer ini, partikel ekstrak bajakah tampala merah dapat menembus dinding sel fungi dengan mudah dan menghambat atau membunuh fungi.

Setiap bahan dalam bentuk padat, cair, dan gas memiliki sifat fisis tertentu yang membedakan antara bahan tersebut dari yang lain. Sifat fisis tersebut antara lain massa jenis dan indeks bias yang berlaku untuk padat, cair, dan gas, dan viskositas untuk zat yang berbentuk cair. Oleh karena itu, telah dilakukan penentuan sifat fisis (massa jenis, viskositas, indeks bias) larutan ekstrak akar bajakah tampala merah yang berbentuk cair. Penentuan massa jenis, viskositas, dan indeks bias larutan bajakah tampala merah secara berturut-turut menghasilkan $0,960 \pm 0,002 \text{ g/cm}^3$, $0,89 \pm 0,10 \text{ Ns/m}^2$ dan $0,13360 \pm 0,0005$. Sifat-sifat fisis tersebut menunjukkan ciri khas dari ekstrak akar bajakah tampala yang sedang diteliti. Penentuan sifat fisis juga penting untuk mengetahui kondisi penyimpanan yang tepat untuk melindungi ekstrak dari paparan cahaya, perubahan suhu, atau faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitasnya. Untuk menjaga kualitas ekstrak, dapat dilakukan dengan menyimpan ekstrak bajakah di lemari pendingin pada suhu yang stabil. Hal ini dilakukan untuk mengurangi penggumpalan yang dapat mempengaruhi besaran fisis ekstrak, diantaranya massa jenis, viskositas, dan indeks bias. Dengan kata lain, sifat fisis ini memiliki peran penting dalam menentukan perlakuan yang tepat untuk menjaga dan mempertahankan kualitas ekstrak bajakah tampala merah.

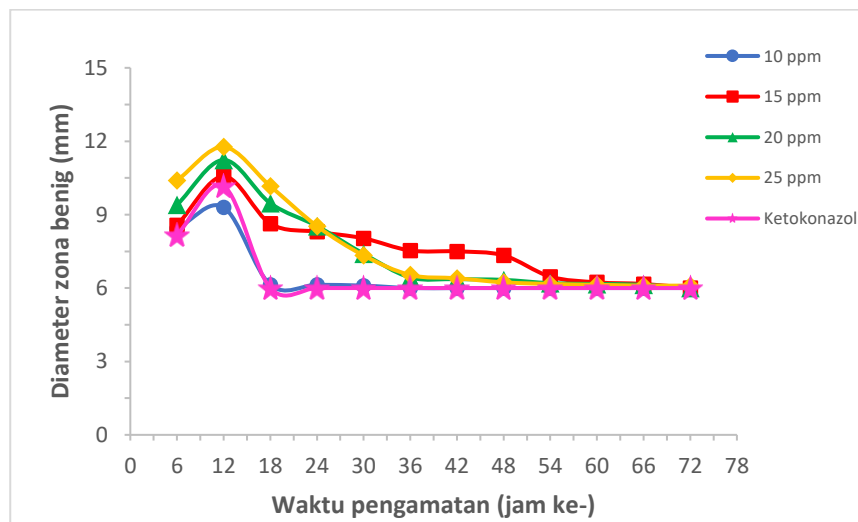
Uji aktifitas antijamur ekstrak akar bajakah tampala merah dalam menghambat pertumbuhan jamur *Malassezia globosa* dilakukan dengan metode difusi *Kirby-Bauer*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sampel ekstrak bajakah tampala merah dan ketokonazol sebagai kontrol positif menunjukkan adanya aktivitas antijamur yang ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar *paper disk*. Hasil pengukuran diameter zona bening yang terbentuk pada fase stasioner diameter zona bening dimulai pada jam ke-12 hingga ke-30. Namun, setelah jam ke-30, aktivitas antijamur ekstrak bajakah tampala merah masih terlihat walaupun dengan diameter yang terbentuk sangat kecil. Nilai rata-rata yang dihasilkan pada masing-masing konsentrasi 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, dan 25 ppm adalah $6,9 \pm 1,6 \text{ mm}$, $8,9 \pm 1,1 \text{ mm}$, $9,2 \pm 1,6 \text{ mm}$ dan $9,5 \pm 1,9 \text{ mm}$. Sedangkan, pada ketokonazol menghasilkan nilai rata rata diameter zona bening sebesar $9,2 \pm 0,7 \text{ mm}$. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Data hasil rata-rata diameter zona bening masing-masing konsentrasi dan ketokonazol pada fase stasioner

| Konsentrasi | Rata-rata diameter zona bening (mm) |
|-------------|-------------------------------------|
| 10 ppm | $6,9 \pm 1,6$ |
| 15 ppm | $8,9 \pm 1,1$ |
| 20 ppm | $9,2 \pm 1,6$ |
| 25 ppm | $9,5 \pm 1,9$ |
| Ketokonazol | $9,2 \pm 0,7$ |

Dari data yang disajikan pada Tabel 2, menunjukkan bahwa diameter zona bening meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Hal ini boleh jadi dikarenakan semakin besar konsentrasi, maka semakin banyak ‘tentara’ yang menyerang jamur patogen (*Malassezia globosa*) dan menciptakan lingkungan yang kurang menguntungkan bagi pertumbuhan jamur uji. Sebagai hasilnya, terbentuk zona bening di sekitar *paper disk* dimana jamur tidak dapat tumbuh. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pelzcar & Chan (2005) bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan antimikroba maka semakin besar aktivitas antimikrobanya. Diameter zona bening yang dihasilkan oleh sampel ekstrak bajakah dengan konsentrasi *flavonoid* 25 ppm hampir sama bahkan lebih unggul daripada *ketokonazol*.

Maka, untuk mendapatkan efek antijamur yang lebih baik dari ketokonazol, konsentrasi *flavonoid* perlu ditingkatkan mulai dari konsentrasi 25 ppm hingga ke tingkat yang diperlukan. Adapun aquades sebagai kontrol negatif, tidak menunjukkan adanya aktivitas antijamur. Hal ini boleh jadi dikarenakan *aquades* merupakan air murni yang tidak mengandung bahan antijamur dan memiliki kelembaban yang tinggi sehingga memudahkan mikroorganisme termasuk jamur dapat tumbuh dengan baik.



Gambar 2 Grafik hubungan diameter zona bening dengan waktu pengamatan masing-masing konsentrasi dan ketokonazol

Kemampuan bertahan ekstrak akar bajakah bervariasi sesuai konsentrasinya dalam menghambat pertumbuhan jamur. Lama waktu bertahan pada konsentrasi 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, dan 25 ppm secara berturut-turut adalah 30 jam, 66 jam, 66 jam, dan 72 jam. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak akar bajakah tampala merah maka semakin lama pula kemampuan bertahan aktivitas antijamur seperti grafik yang ditampilkan pada Gambar 2. Hal ini boleh jadi dikarenakan adanya peningkatan kandungan *flavonoid* dalam ekstrak seiring dengan peningkatan konsentrasi, dimana ‘tentara’ penyerang jamur uji juga semakin kuat sehingga semakin lama juga kemampuan sampel dalam menghambat pertumbuhan jamur. Oleh karena itu, pertumbuhan jamur terhambat dan membutuhkan waktu yang lebih lama agar dapat tumbuh kembali.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi *flavonoid* ekstrak akar bajakah tampala merah memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan jamur *Malassezia globosa*. Berdasarkan uji spektroskopi *visible* diketahui bahwa ekstrak bajakah tampala merah mengandung flavonoid sebesar 16,28 ppm. Ukuran partikel terlarut dalam ekstrak bajakah berdasarkan hasil uji PSA adalah 132 nm. Penentuan karakteristik fisik ekstrak bajakah tampala merah meliputi massa jenis, viskositas, dan indeks bias secara berturut-turut menghasilkan nilai $0,960 \pm 0,002 \text{ g/cm}^3$, $0,89 \pm 0,10 \text{ Ns/m}^2$ dan $0,13360 \pm 0,0005$. Hasil dari uji *Kirby-Bauer* menunjukkan kemampuan agen antijamur meningkat sejalan dengan peningkatan konsentrasi *flavonoid* ekstrak bajakah tampala merah (10 ppm hingga 25 ppm). Konsentrasi *flavonoid* yang paling unggul sebagai agen antijamur adalah 25 ppm dengan diameter zona bening $9,5 \pm 1,7 \text{ mm}$. Hasil tersebut lebih baik dari bahan antijamur komersial, *ketokonazol* sebagai kontrol positif yang menunjukkan diameter zona bening $9,2 \pm 0,7 \text{ mm}$. Kemampuan bertahan sebagai agen antijamur pada semua konsentrasi *flavonoid* ekstrak akar bajakah tampala merah lebih lama (30 jam hingga 72 jam) dibandingkan dengan *ketokonazol* yang hanya mampu bertahan selama 12 jam.

DAFTAR PUSTAKA

Abdulrahman, Utami, S. R., Widia, & Roanisca, O. (2021). Kajian Metabolit Sekunder Batang Bajakah (*Spatholobus Littoralis* Hassk.) Dalam Pengembangan Sebagai Obat Herbal Antikanker Payudara Dan Antioksidan. *Seminar Nasional Penelitian Pada Masyarakat*.

- Almawadah, A. (2019). Pengaruh Konsentrasi Minyak Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) terhadap Kualitas Sampo dan Uji Aktivitas Antijamur *Candida albicans*. In *repository.unej.ac.id*.
- Amiani, W., Ricko Fahrizal, M., & Nathasya Aprelea, R. (2022). Kandungan Metabolit Sekunder dan Aktivitas Tanaman Bajakah Sebagai Agen Antioksidan. *Jurnal Health Sains*, 3(4). <https://doi.org/10.46799/jhs.v3i4.461>
- Begum, K., Nur, F., & Shahid, M. S. (2019). Isolation and Characterization of *Malassezia* Species from Dandruff Samples and Determination of its Sensitivity Towards Antifungal Agents. *Bangladesh Pharmaceutical Journal*, 22(2). <https://doi.org/10.3329/bpj.v22i2.42298>
- Dipahayu, D., & Kusumo, G. G. (2021). Formulasi dan Evaluasi Nano Partikel Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Varietas Antin-3. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(6), 781–785. <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i6.818>
- Faridah Harum, N., Djayanti, K., Widyanti, S., Ayu Nurjanah, Y., Masruroh, F., Syamsuar, M., Nurlitasari, A., Amalia Faaza, T., Dwi Kartika Sari, R., Maulana, Y., Rahmawati, A., & Arrasyid Sukarno, H. (2017). Profil Pengetahuan Mahasiswa Dalam Mencegah Dan Mengatasi Gangguan Ketombe. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 4(1), 113–117.
- Fitriani, F., Sampepana, E., & Saputra, S. H. (2020). Karakterisasi Tumbuhan Akar Bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk) Dari LOA KULU Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 14(2). <https://doi.org/10.26578/jrti.v14i2.6590>
- Irianto, I. D. K., Purwanto, P., & Mardan, M. T. (2020). Aktivitas Antibakteri dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi. *Majalah Farmaseutik*, 16(2). <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.53793>
- Leong, C., Buttafuoco, A., Glatz, M., & Bosshard, P. P. (2017). crosssm Antifungal Susceptibility Testing of. *Journal of Clinical Microbiology*, 55(6).
- Meray, Y., Gençalp, D., & Güran, M. (2018). Putting it all together to understand the role of *malassezia* spp. In dandruff etiology. In *Mycopathologia* (Vol. 183, Issue 6).
- Salaritabar, A., Darvishi, B., HadjiakhoonDi, F., Manayi, A., Sureda, A., Nabavi, S. F., Fitzpatrick, L. R., Nabavi, S. M., & Bishayee, A. (2017). Therapeutic potential of flavonoids in inflammatory bowel Disease: A comprehensive review. In *World Journal of Gastroenterology* (Vol. 23, Issue 28). <https://doi.org/10.3748/wjg.v23.i28.5097>
- Saputera, M., Marpaung, T., & Ayuhecaria, N. (2019). Konsentrasi Hambat Minimum (Khm) Kadar Ekstrak Etanol Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus Littoralis Hassk*) Terhadap Bakteri. *Jurnal.Akfarsam.Ac.Id*, 5(2).
- Stephan, W., Armita, A., Fadillah, Q., & Ferdinand, S. (2022). Effectiveness Antibacterial of Powwood Extract (*Spatholobus Littoralis Hassk*) Against *Pseudomonas Aeruginosa*. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 4(3), 668–676. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v4i3.12368>
- Utami, A. R., Sukohar, A., Setiawan, G., & Morfi, C. W. (2018). Pengaruh Penggunaan Pomade Terhadap Kejadian Ketombe Pada Remaja Pria. *Majority*, 7(2).
- Wu, T., Chen, M., Zhou, L., Lu, F., Bie, X., & Lu, Z. (2020). Bacillomycin D effectively controls growth of *Malassezia globosa* by disrupting the cell membrane. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 104(8).