

AKTIVITAS ANTIJAMUR EKSTRAK METANOL DAUN, BUAH, AKAR, DAN KULIT BATANG BISBUL (*Diospyros blancoi* A.DC) TERHADAP *Candida albicans*

R.A. Fitriani, J.T. Rosadi, K. Rosyidah*, A. Irwan, M.D. Astuti, R. Fitria, dan M. Idris

*Program Studi S-1 Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia*
*e-mail: krosyidah@ulm.ac.id

Article Received on: 14th January 2026

Revised on: 4th May 2026

Accepted on: 30th June 2026

ABSTRAK

Infeksi yang disebabkan oleh *Candida albicans* merupakan masalah kesehatan serius dengan tingkat morbiditas dan mortalitas yang tinggi, meskipun telah tersedia berbagai pengobatan. Pengobatan infeksi ini sering menghadapi kendala berupa resistensi, efek samping, dan biaya yang relatif tinggi, sehingga diperlukan alternatif antijamur yang lebih aman dan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antijamur dari ekstrak metanol daun, buah, akar, dan kulit batang tanaman bisbul (*Diospyros blancoi* A.DC) terhadap *Candida albicans*. Ekstrak diperoleh melalui metode maserasi dengan pelarut metanol dan diuji menggunakan metode difusi cakram pada konsentrasi 2,5% (n=3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol kulit batang bisbul memiliki aktivitas antijamur paling tinggi dengan zona hambat rata-rata sebesar 22,1 mm, diikuti oleh akar sebesar 21,6 mm, buah 20,3 mm, dan daun sebesar 19,8 mm. Berdasarkan klasifikasi daya hambat, ekstrak kulit batang, akar, dan buah termasuk dalam kategori sangat kuat, sedangkan ekstrak daun termasuk kategori kuat. Hasil ini menunjukkan potensi dari berbagai bagian tanaman bisbul sebagai antijamur alami, khususnya dalam penghambatan pertumbuhan *Candida albicans*.

Kata kunci: *Candida albicans*, *Diospyros blancoi*, aktivitas antijamur, ekstrak metanol.

ABSTRACT

Infections caused by *Candida albicans* remain a serious health problem with high morbidity and mortality rates, despite the availability of various therapeutic treatments. The management of these infections is often challenged by drug resistance, adverse side effects, and relatively high treatment costs, highlighting the need for safer and more effective antifungal alternatives. This study aimed to evaluate the antifungal activity of methanolic extracts from leaves, fruits, roots, and stem bark of bisbul (*Diospyros blancoi* A.DC) against *Candida albicans*. The extracts were obtained using the maceration method with methanol as the solvent and were tested using the disc diffusion method at a concentration of 2.5%. The results showed that the methanolic extract of bisbul stem bark exhibited the highest antifungal activity with an average inhibition zone of 22.1 mm, followed by root extract (21.6 mm), fruit extract (20.3 mm), and leaf extract (19.8 mm). Based on inhibition zone classification, the stem bark, root, and fruit extracts were categorized as having very strong antifungal activity, while the leaf extract was classified as strong. These findings indicate that various parts of the bisbul plant have potential as natural antifungal agents, particularly in inhibiting the growth of *Candida albicans*.

Keywords: *Candida albicans*, *Diospyros blancoi*, antifungal activity, methanol extract.

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi tergolong sebagai isu kesehatan utama di tingkat global dan berkontribusi terhadap angka mortalitas yang tinggi, yakni hampir 14 juta kematian setiap tahunnya (Noviyanto *et al.*, 2020). *Candida albicans* merupakan salah satu patogen utama penyebab infeksi yang dilaporkan berkontribusi terhadap sekitar 70% dari total kejadian infeksi jamur secara global. Infeksi yang paling umum disebabkan oleh *C. albicans* yaitu

infeksi mukosa dan sistemik. Selama beberapa dekade terakhir, *C. albicans* semakin dikenal sebagai penyebab utama infeksi invasif yang mengancam jiwa dengan angka kematiannya mendekati 40% meskipun telah diberikan pengobatan (Talapko *et al.*, 2021). *C. albicans* tergolong jamur oportunistik yang secara alami ditemukan di dalam tubuh manusia, termasuk di rongga mulut, membran mukosa, saluran pencernaan, kulit, selaput lendir, serta vagina. Namun, jamur ini dapat menyebabkan infeksi jika

jumlahnya tumbuh berlebihan, daya tahan tubuh melemah, kebersihan kurang terjaga, atau lingkungan yang lembab (Vaishali *et al.*, 2021).

Prevalensi infeksi jamur menunjukkan kecenderungan meningkat pada beragam kelompok pasien secara global, tanpa adanya perbedaan berdasarkan usia maupun jenis kelamin. Pengobatan yang paling umum untuk mengatasi infeksi *C. albicans* meliputi penggunaan azole, polienes, dan echinocandins. Namun, pengobatan tersebut menghadapi berbagai kendala, seperti toksisitas, resistensi, infeksi berulang, tingginya biaya pengobatan, serta efek samping yang tidak diinginkan (Herawati *et al.*, 2021). Oleh sebab itu, pengembangan pilihan terapi alternatif yang bersumber dari bahan alami menjadi suatu kebutuhan. Salah satunya yaitu tanaman bisbul (*Diospyros blancoi* A. DC) yang telah dimanfaatkan secara tradisional untuk mengatasi luka, diare, masalah jantung, mengobati gigitan ular dan laba-laba, hipertensi, serta eksim (Khan *et al.*, 2016).

Penggunaan tanaman bisbul dalam pengobatan tradisional menunjukkan bahwa bisbul memiliki potensi sebagai sumber bahan obat alami. Sejumlah studi melaporkan bahwa bisbul mengandung beragam senyawa bioaktif, seperti alkaloid, flavonoid, dan senyawa fenolik yang berperan dalam aktivitas farmakologinya (Noviardi *et al.*, 2019). Bisbul berasal dari suku *Ebenaceae* dan dapat dijumpai pada beberapa daerah di Kalimantan Selatan. Secara umum, daun bisbul berbentuk lonjong dan lonjong melebar. Daun pada fase muda menunjukkan warna merah muda, sementara daun yang telah berkembang sempurna berwarna hijau tua. Kulit batang memiliki permukaan yang pecah-pecah dan mengelupas dengan warna bekrisar dari cokelat tua hingga hitam (Demetillo *et al.*, 2019). Buah bisbul yang matang berwarna merah tua, berbau harum dengan ukuran sekitar dua kepalan tangan orang dewasa, dan memiliki permukaan yang berbulu halus (Prameswary dan Angio, 2021).

Hasil dari penelitian terdahulu mengindikasikan bahwa ekstrak diklorometana daun bisbul mampu menghambat pertumbuhan jamur *T. Mentagrophytes* (Rachmatiah dan Octaviani, 2022). Nadia *et al.* (2023) juga melaporkan bahwa ekstrak etanol dari daun bisbul terbukti mampu menekan pertumbuhan *T. mentagrophytes* dan *M. furfur*. Aljohny *et al.* (2021), juga telah melakukan penelitian mengenai senyawa hasil isolasi dari akar *Diospyros lotus* Linn yang memiliki aktivitas antijamur terhadap *C. albicans*, *A. flavus*, *F. solani*, *T. logifusus*, *M. canis*, dan *C. glabrata*. Berdasarkan penjelasan tersebut, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menetapkan potensi daun, buah, akar, dan kulit batang bisbul (*D. blancoi* A. DC) yang

diekstrak menggunakan pelarut metanol sebagai alternatif antijamur berbahan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan aktivitas antijamur ekstrak metanol dari berbagai bagian tanaman bisbul terhadap *Candida albicans* secara in vitro.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun, buah, akar, dan kulit batang bisbul yang diambil di Desa Sungai Pinang, Kecamatan Tambang Ulang, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan, metanol, akuades, media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*), suspensi jamur *Candida albicans*, dan kloramfenikol.

Peralatan

Alat yang digunakan yaitu blender, oven, cawan, neraca analitik, *rotary evaporator*, *water bath*, toples, *aluminium foil*, kertas saring, gelas, berbagai pipet ukur, labu ukur, gelas ukur, corong, labu erlenmayer, gelas kimia/gelas beaker, pipet tetes, spatula, label, batang pengaduk, *laminar air flow* (LAF), *cotton swab* steril, kertas cakram, inkubator, jangka sorong.

Cara Kerja

Pengambilan dan Preparasi Sampel

Bagian tanaman daun, buah, akar, dan kulit batang bisbul diambil dalam keadaan segar. Sampel dicuci bersih dengan air, lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C hingga sampel mudah dipatahkan. Hasil dari pengeringan, daun, buah, akar, dan kulit batang bisbul dihaluskan menggunakan *blender* dan ditimbang, lalu disimpan dalam wadah berbeda.

Ekstraksi Daun, Buah, Akar, dan Kulit Batang

Ekstrak dari daun, buah, akar, dan kulit batang bisbul dibuat menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol. Sebanyak 200 gram masing-masing serbuk daun, buah, akar, dan kulit batang bisbul direndam dalam 500 mL metanol, kemudian dihomogenkan. Sampel ditutup dengan *aluminium foil* dan dibiarkan selama 24 jam, setelah itu maserat disaring menggunakan kertas saring untuk memperoleh filtrat. Proses remaserasi dilakukan dua kali dengan pelarut yang sama. Filtrat hasil maserasi kemudian dikonsentrasikan menggunakan *rotary evaporator* hingga tersisa sekitar ¼ dari volume awal, dan selanjutnya dikentalkan menggunakan *water bath* sehingga dihasilkan ekstrak metanol kental.

Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Daun, Buah, Akar, dan Kulit Batang Bisbul

Ekstrak daun, buah, akar, dan kulit batang bisbul masing-masing ditimbang sebanyak 0,25 gram dan dilarutkan dalam akuades sebanyak 10 mL sehingga diperoleh larutan ekstrak daun, buah, akar, dan kulit batang bisbul dengan konsentrasi 2,5% (w/v).

Uji Aktivitas Antijamur

Uji antijamur ekstrak daun, buah, akar, dan kulit batang bisbul dilakukan menggunakan metode difusi cakram di dalam Laminar *air flow* (LAF). Sebanyak 10 mL media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) dituangkan ke dalam cawan petri dan dibiarkan mengeras. Sebelum inokulasi jamur, dasar cawan dibagi menjadi tiga bagian dan diberi kode menggunakan kertas label. *Cotton swab* steril dicelupkan ke suspensi *Candida albicans* kemudian diratakan pada permukaan media SDA. Selanjutnya, kertas cakram steril direndam selama 15 menit dalam larutan ekstrak, dengan kontrol negatif menggunakan akuades dan kontrol positif menggunakan kloramfenikol. Cakram yang telah direndam diletakkan pada media SDA sesuai label. lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah inkubasi, zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong untuk menentukan efektivitas ekstrak terhadap *C. albicans*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Serbuk Daun, Buah, Akar, dan Kulit Batang

Metode maserasi digunakan dalam ekstraksi ini untuk mencegah kerusakan senyawa yang bersifat termolabil (Kristiana *et al.*, 2023). Perhitungan rendemen dilakukan untuk menentukan jumlah ekstrak yang diperoleh dari proses ekstraksi. Semakin besar rendemen yang dihasilkan, maka semakin banyak senyawa metabolit sekunder yang terekstraksi di dalam pelarut metanol (Dewi *et al.*, 2024). Hasil rendemen ekstrak tiap sampel ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rendemen Ekstrak Daun, Buah, Akar, dan Kulit Batang

Sampel	Beratekstrak (g)	Rendemen ekstrak % (b/b)
Daun	66,00	24,74
Buah	24,86	16,83
Akar	25,52	14,58
Kulit Batang	113,45	10,96

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh rendemen pada masing-masing sampel lebih dari 10% sehingga telah memenuhi persyaratan untuk dapat dikatakan baik (Farmakope Herbal Indonesia, 2017). Dari data hasil yang diperoleh, ekstrak daun menunjukkan rendemen tertinggi dibandingkan bagian tanaman lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa daun berpotensi mengandung senyawa metabolit sekunder dalam jumlah lebih besar (Utami dan Anjani, 2020).

Uji Aktivitas Antijamur dengan Metode Difusi Cakram

Pengujian aktivitas antijamur terhadap *C. albicans* dilakukan untuk mengetahui kemampuan ekstrak metanol daun, buah, akar, dan kulit batang bisbul dalam menghambat pertumbuhan jamur. Adanya aktivitas antijamur dibuktikan melalui munculnya are abening di sekitar cakram uji sebagai indikator terhambatnya pertumbuhan jamur. perbedaan ukuran area tersebut antar ekstrak menunjukkan bahwa setiap bagian tanaman yang diuji memiliki tingkat kemampuan yang berbeda. Hasil aktivitas antijamur ekstrak tiap sampel terhadap *C. albicans* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak bisbul terhadap *C. albicans*

Perlakuan	Zona Hambat (mm)			Rata-Rata Zona Hambat (mm)
	1	2	3	
Daun	19,5	19,5	20,6	19,8
Buah	20,0	20,0	21,0	20,3
Akar	22,6	22,6	21,0	21,6
Kulit Batang	22,3	22,3	22,0	22,1
Kontrol positif	25,8	25,8	26,2	26,0
Kontrol negatif	0,0	0,0	0,0	0,0

Berdasarkan Tabel 2, hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang menempati urutan kedua dalam aktivitas antijamur setelah kontrol positif dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 22,1 mm. Aktivitas tersebut diikuti oleh ekstrak akar dengan nilai 21,6 mm, serta ekstrak buah yang menghasilkan zona hambat rata-rata 20,3 mm. Hasil ini menunjukkan potensi antijamur yang baik terhadap *C. albicans*, walaupun efektivitasnya masih dibawah kontrol positif. Adapun daun menunjukkan zona hambat terkecil dibandingkan bagian lainnya yakni 19,8 mm.

Daya aktivitas antimikroba dari suatu bahan aktif dapat diklasifikasikan ke dalam empat tingkat, yakni lemah dengan diameter kurang dari 5 mm, sedang pada kisaran 5-10 mm, kuat apabila berada di atas 10 hingga 20 mm, serta sangat kuat jika

diameter zona hambat melebihi 20 sampai 30 mm (Retnowati & Katili, 2023). Berdasarkan klasifikasi tersebut, aktivitas antijamur ekstrak metanol kulit batang, akar, dan buah dalam menghambat *C. albicans* tergolong sangat kuat, sedangkan ekstrak metanol daun termasuk dalam kategori kuat. Hasil ini lebih baik dibandingkan penelitian sebelumnya oleh Dzoyem *et al.* (2007) yang melaporkan bahwa ekstrak campuran metanol:diklorometana (1:1) dari kulit batang *D. crassiflora* hanya membentuk zona hambat dengan diameter sebesar 17 mm terhadap *C. albicans*.

Perbedaan ukuran zona hambat dapat disebabkan oleh senyawa kimia yang terdapat di dalam masing-masing bagian tanaman. Metabolit sekunder yang ada di dalam daun, buah, akar, dan kulit batang bisbul berperan dalam menghambat pertumbuhan jamur (Hu *et al.*, 2023). Berdasarkan temuan penelitian ini, diduga bahwa kandungan metabolit sekunder, seperti flavonoid, saponin, dan tanin memiliki peran penting dalam menghambat pertumbuhan jamur (Rachmatiah & Octaviani, 2022). Senyawa antijamur diketahui bekerja melalui berbagai mekanisme, antara lain dengan menonaktifkan enzim yang berperan dalam proses invasi jamur, menyebabkan kerusakan pada membran sel jamur, mengganggu sistem enzimatis sehingga pembentukan ujung hifa terhambat, serta memengaruhi proses sintesis asam nukleat dan protein (Saputra *et al.*, 2022).

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol kulit batang, akar, dan buah bisbul (*Diospyros blancoi* A.DC) memiliki aktivitas antijamur yang sangat kuat terhadap *Candida albicans*. Ekstrak metanol kulit batang bisbul memiliki aktivitas antijamur paling tinggi dengan zona hambat rata-rata sebesar 22,1 mm pada konsentrasi 2,5% (w/v).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Universitas Lambung Mangkurat melalui Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Lambung Mangkurat Badan Layanan Umum Tahun Anggaran 2024 dengan Nomor: SP DIPA-023.17.2.677518/2024.

DAFTAR PUSTAKA

Aljohny, B. O., Rauf, A., Anwar, Y., Naz, S., & Wadood, A. 2021. Antibacterial, Antifungal, Antioxidant, and Docking Studies of Potential

Dinaphthodiospyrols from *Diospyros lotus* Linn Roots. *ACS Omega*, 6(8): 5878–5885.

<https://doi.org/10.1021/acsomega.0c06297>

Demetillo, M. T., Nuñez, O. M., Uy, M. M., & Senarath, W. T. P. S. K. 2019. Phytochemical Screening, Antioxidant And Antidiabetic Evaluation Of Leaf Extracts From *Diospyros blancoi* A. DC. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 10(8): 3951.

[https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.10\(8\).3951-56](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.10(8).3951-56)

Dewi, L.K., R. Milenia., L.S. Islam., & B. Ismuyanto. 2024. Pengaruh Suhu Ekstraksi dan Kecepatan Pengadukan terhadap Karakteristik Crude Ekstrak Stevia. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 13(2): 71–79.

<https://doi.org/10.32734/jtk.v13i2.17131>

Dzoyem, J. P., Tangmouo, J. G., Lontsi, D., Etoa, F. X., & Lohoue, P. J. 2007. In Vitro antifungal activity of extract and plumbagin from the stem bark of *Diospyros crassiflora* Hiern (Ebenaceae). *Phytotherapy Research*, 21(7): 671–674.

<https://doi.org/10.1002/PTR.2140>

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.

Herawati, M., Deviyanti, S., & Ferhad, A. 2021. The Antifungal Potential of *Stevia rebaudiana* Bertoni Leaf Extract Against *Candida albicans*. *Journal of Indonesian Dental Association*, 4(1): 55–60.

<https://doi.org/10.32793/jida.v4i1.515>

Hu, J., Dong, B., Wang, D., Meng, H., Li, X., & Zhou, H. 2023. Genomic and metabolic features of *Bacillus cereus*, inhibiting the growth of *Sclerotinia sclerotiorum* by synthesizing secondary metabolites. *Archives of Microbiology*, 205(8): 1–13.

<https://doi.org/10.1007/S00203-022-03351-5/FIGURES/5>

Khan, M. A., Rahman, M. M., Sardar, M. N., Arman, M. S. I., Islam, M. B., Khandakar, M. J. A., Rashid, M., Sadik, G., & Alam, A. H. M. K. 2016. Comparative investigation of the free radical scavenging potential and anticancer property of *Diospyros blancoi* (Ebenaceae). *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 6(5): 410–417.

<https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2016.03.004>

Kristiana, M., F. Fitriyana., & N. Kurnyawaty. 2023. Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Senyawa Flavonoid Dari Umbi Bawang Dayak. *Jurnal Teknik Kimia Vokasional (JIMSI)*, 3(2): 66–71.

- <https://doi.org/10.46964/jimsi.v3i2.547>
- Nadia, N., Elysa, D., Mambang, P., Pandapotan Nasution, M., & Rahayu, Y. P. 2023. Efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun bisbul (*Diospyros discolor* Willd) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 4(6): 1693–1700.
- Noviardi, H., Ratnasari, D., & Fermadianto, M. 2019. Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya dari Ekstrak Etanol Buah Bisbul (*Diospyros blancoi*). *JURNAL ILMU KEFARMASIAN INDONESIA*, 17(2): 262–271.
<https://doi.org/10.35814/jifi.v17i2.771>
- Noviyanto, F., Hodijah, S., Farmasi, J., Farmasi, F., Salsabila Serang, S., Raya Serang-Pandeglang Km, J., Serang, K., Banten, U., Raya Labuan, J. K., & Korespondensi, P. 2020. Aktivitas Ekstrak Daun Bangle (zingiber purpureum roxb.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 2(1): 31–38.
<https://doi.org/10.37311/JSSCR.V2I1.2665>
- Prameswary, A. D., & Angio, M. H. 2021. Potensi Enam Tanaman Buah Lokal Terpilih Koleksi Kebun Raya Purwodadi. *Prosiding Biologi Achieving the Sustainable Development Goals with Biodiversity in Confronting Climate Change*, 250–259.
- Rachmatiah, T., & Octaviani, R. 2022. Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Bisbul (*Diospyros blancoi* A. DC.) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Malassezia furfur*. *Saintech Farma: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 15(2): 57–64.
- Retnowati, Y., & Katili, A. S. 2023. Antibacterial activity of sponge-associated bacteria from Torosiaje marine area, Gorontalo, Indonesia. *Biodiversity Journal of Biological Diversity*, 24(2): 1151–1156.
<https://smujo.id/biodiv/article/view/12884/6600>
- Saputra, G., Nugraha, A. P., Rosari, T. S., Budhy, T. I., Ernawati, D. S., Sibero, M. T., Nugraha, A. P., Ramadhani, N. F., & Noor Tengku Natasha Eleena binti Tengku Ahmad. 2022. Mangrove Ethanol Extract (*Aegiceras corniculatum*) Failed to Inhibit *Candida albicans* Growth Isolated from Oral Candidiasis HIV/AIDS patient in vitro. *Journal of International Dental and Medical Research*, 15(3): 1236–1241.
http://www.jidmr.com/journal/wpcontent/uploads/2022/09/43D22_1843_Alexander_Patera_Nugraha_Indonesia.pdf
- Talapko, J., Juzbašić, M., Matijević, T., Pustijanac, E., Bekić, S., Kotris, I., & Škrlec, I. 2021. *Candida albicans*—The Virulence Factors and Clinical Manifestations of Infection. *Journal of Fungi*, 7(2): 79.
<https://doi.org/10.3390/JOF7020079>
- Utami, M. R., & R.D. Anjani. 2020. Analisis Fitokimia Dan Toksisitas Ekstrak Etanol Daun, Kulit Batang, Akar Tanaman Simpup (*Dillenia indica* L) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Media Farmasi*, 16(2): 230.
<https://doi.org/10.32382/mf.v16i2.1746>
- Vaishali, Khan, J., & Azmi, W. 2021. Strategies for The Management of *Candida albicans* Infection. *Annals of Phytomedicine*, 10(2): 145–156.
<https://doi.org/10.21276/ap.2021.10.2.20>