

 <p>UNIVERSITAS ABDURRAB</p>	<p style="text-align: center;">Klinikal Sains 12 (1) (2024)</p> <p style="text-align: center;">JURNAL ANALIS KESEHATAN</p> <p style="text-align: center;">KLINIKAL SAINS</p> <p style="text-align: center;">http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/klinikal</p>	
<p style="text-align: center;">PEMANFAATAN ARANG BIJI TERUNG BELANDA SEBAGAI PEWARNAAN ALTERNATIF KAPSUL BAKTERI</p> <p style="text-align: center;">Rossa Veronneca¹, Devi Apriani¹, Anggie Natalia¹, Bastian¹</p> <p style="text-align: center;">Program Studi S.Tr TLM, Fakultas Sains dan Teknologi , IKesT Muhammadiyah Palembang Jl. Jendral Ahmad Yani 13 Ulu, Kec. Seberang Ulu II, Kota Palembang bastiandarwin51@gmail.com</p>		
<p>Info Artikel</p> <hr/> <p><i>Sejarah Artikel:</i> Diterima Oktober 2023 Disetujui April 2024 Dipublikasikan Juni 2024</p> <hr/> <p><i>Keywords:</i></p> <p><i>Pewarnaan kapsul, rang biji terung belanda, nigrosin</i></p>	<p>Abstrak</p> <hr/> <p>Pewarnaan kapsul adalah teknik pewarnaan untuk melihat suatu bakteri yang mempunyai kapsul dalam tubuhnya. Kapsul merupakan lapisan polimer diluar dinding sel. Kultur digunakan untuk mengidentifikasi bakteri <i>Klebsiella pneumonia</i>. Tujuan penelitian ini membuktikan arang biji terung belanda dapat dimanfaatkan sebagai reagen alami untuk pewarnaan kapsul. Penelitian ini dilakukan dengan cara pengumpulan terung belanda, penghangusan biji terung belanda sampai menjadi arang, menggerus arang yang sudah didapatkan pada biji terung belanda sampai halus, inokulasi bakteri <i>Klebsiella pneumonia</i> pada media MCA, membuat reagen alami arang biji terung belanda dengan tambahan NaOH 4N, bakteri dibaca secara mikroskopis untuk mengamati kapsul. Arang biji terung belanda sebagai pewarna alternatif memiliki kualitas 62,5% dan kualitas nigrosin 75%. Hasil penelitian menyatakan reagen alternatif dari arang biji terung belanda dan nigrosin untuk melihat kapsul pada bakteri sebagai pembanding hanya 12,5 sehingga disimpulkan bahwa pewarna alternatif reagen arang biji terung belanda dapat digunakan sebagai pengganti pewarnaan kapsul.</p> <p>Abstract</p> <p><i>Capsule staining is a technique used to determine whether a bacteria has a capsule in its body. The capsule is a polymer layer found outside the cell wall. Culture techniques can be used to identify Klebsiella pneumonia bacteria. The aim of this study is that Dutch eggplant seed charcoal can be used as an alternative reagent for capsule coloring. This research includes collecting tamarillo eggplant, scorching tamarillo seeds to make charcoal, grinding the charcoal from tamarillo seeds, making MCA media, planting Klebsiella pneumonia bacteria on the media, making a coloring solution from tamarillo seed charcoal with the addition of 4N NaOH, observing bacterial capsules microscopically. Next, to see the bacterial capsules, staining was carried out using tamarillo seed charcoal dye and nigrosin ink dye / India ink as a comparison. The quality of capsule coloring from Dutch eggplant seed</i></p>	

	<p><i>charcoal is 62.5% and nigrosin ink / India ink is 75%. Dutch eggplant seed charcoal, alternative coloring, bacterial capsule</i></p> <p style="text-align: right;">© 2024</p> <p style="text-align: right;">Universitas Abdurrab</p>
<p>Alamat korespondensi:</p> <p>Jl. Jendral Ahmad Yani 13 Ulu, Kec. Seberang Ulu II, Kota Palembang E-mail: bastiandarwin51@gmail.com</p>	<p style="text-align: right;">ISSN 2338-4921</p>

PENDAHULUAN

Mikroorganisme dapat disebabkan oleh penyakit infeksi seperti parasit, *contagion*, jamur, dan bakteri. Sistem respirasi pada penyakit infeksi yang terjadi pada masyarakat umumnya disebabkan oleh mikroorganisme salah satunya infeksi dari bakteri (Xuan et al., 2024). Bakteri yang dapat disebabkan pada sistem respirasi adalah bakteri *Klebsiella pneumoniae*. Bakteri *Klebsiella pneumoniae* merupakan bakteri gram negatif berbentuk basil, bersifat fakultatif anaerob, non motil, dan bakteri patogen yang biasanya didapatkan di rumah sakit penyebab infeksi nosokomial (Verani et al., 2024). Bakteri *Klebsiella pneumoniae* sebagai penyebab penyakit infeksi yang dibuktikan dari data pusat paru di Indonesia sebanyak 45,18 pemeriksaan mikrobiologi dari bakteri *Klebsiella pneumoniae* (Li et al., 2024).

Pneumoniae memiliki struktur yang khas yaitu memiliki struktur kapsul yang lebih lebar dan definitif serta mudah diamati. Untuk mengidentifikasi kapsul pada bakteri *K. Pneumoniae* maka dapat menggunakan pewarnaan negative dengan reagen tinta india (Bai & Guo, 2024). Namun, reagen ini sulit ditemukan, karena dapat merusak lingkungan dan harganya tidak murah. Maka dari itu, diperlukan alternative bahan pengganti untuk pewarnaan bakteri yaitu dari arang biji terung belanda sebagai pewarna kapsul.

Zat dalam suatu pewarnaan dibagi menjadi dua jenis antara lain pewarna non sintetis dan sintetis. Pewarna sintetis memiliki kelebihan dibandingkan dengan pewarna non sintetis merupakan bahan yang sering dijumpai dalam pemasaran, memiliki nilai yang praktis, warna yang terjamin dan dapat diaplikasikan secara mudah, sedangkan pewarna non sintetis digolongkan dalam pewarna bahan yang aman digunakan, terbarukan, mudah terdegradasi, tidak beracun dan tidak merusak lingkungan (Subramaniam et al., 2024). Sehingga pewarna alternatif yang mudah didapatkan dan ramah lingkungan yaitu dari Terung Belanda (*Solanum betaceum Cav.*).

Terung Belanda (*Solanum betaceum Cav.*) yaitu jenis tanaman perdu yang termasuk famili *Solanaceae*. Jenis tanaman Terung Belanda dijumpai di daerah Peru dan dikembangkan secara

luas di Indonesia khususnya di Jawa Barat, Tanah Karo, Sumatera Utara dan Bali (Putry & Syarif, 2024). Tanaman Terung Belanda dimanfaatkan sebagai bahan dan serbuk Terung Belanda untuk dijadikan minuman instan. Proses pembuatan ekstrak Terung Belanda dengan memanfaatkan biji terung menjadi pilihan yang baik sebagai pemanfaatan pewarna non sintetis yang memiliki kandungan antiosianin dalam biji Terung Belanda (Atif et al., 2023). Biji Terung Belanda memiliki kandungan vitamin E, vitamin B6, vitamin A, Vitamin C antisianin, dan senyawa karotenoid. Sehingga kandungan senyawa dalam biji Terung Belanda yang belum pernah dilaporkan dapat digunakan sebagai reagen alternatif pewarnaan kapsul dengan cara pembuatan ekstrak biji Terung Belanda (Carter et al., 2023; Dunlop, 2024; Solanum dan Wild, 2023).

Proses dalam zat pewarna non sintetis dapat dikelola dengan cara menggerus sampai halus bahan-bahan yang memiliki zat warna non sintetis serta merendam dalam *solvent*. *Solvent* dicampur dengan asam askorbat, asam klorida dan asam format (Vilairat et al., 2023). Penggunaan biji pada Terung Belanda sebagai reagen alami pengganti pewarnaan kapsul dapat dimanfaatkan di daerah Indonesia yang mempunyai ketersediaan bahan baku yang melimpah dan harga pewarna sintetis relatif mahal, karena dengan memanfaatkan biji Terung Belanda dapat digunakan sebagai kebaruan pewarna alternatif non sintetis memiliki solusi yang aman dipakai, mudah terdegradasi, ramah lingkungan dan tidak beracun (Capecchi et al., 2023).

METODE


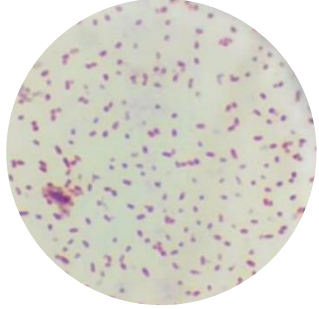
Riset ini menggunakan metode reagen alami arang biji Terung Belanda sebagai pengganti pewarnaan kapsul. Alat-alat yang dipakai pada riset ini ialah pisau, tatakan, baskom, baki stainless, copper / blender, ayakan tepung, beaker glass, gelas ukur, batang pengaduk (spatula), kertas saring, objek glass, deck glass, rak pewarnaan, pipet tetes, tisu, mikroskop. Bahan yang diperlukan dalam penelitian yaitu arang biji terung belanda, aquadest, biakan bakteri, NaOH 4 N, oil imersi.

Data yang diperoleh pada penelitian berupa data ordinal. Data yang didapatkan kemudian diolah program SPSS. Data diolah dan analisis dengan cara menggambarkan untuk memahami apakah terdapat perbedaan pada kedua pewarnaan yaitu pewarnaan tinta nigrosin dan pewarnaan arang biji terung belanda dapat digunakan sebagai pengganti pewarnaan kapsul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi Bakteri *Klebsiella pneumonia* Dengan Uji Mikroskopis Dan Makroskopis

Tabel 1 Hasil Uji strain murni bakteri *Klebsiella pneumonia*

Pengujian	Karakteristik Bakteri <i>Klebsiella pneumonia</i>	Hasil
Makroskopis	Koloni <i>Klebsiella pneumoniae</i> berukuran sekitar 4 hingga 6 mm, putih abu-abu, buram, cembung, dan mukoid.	a. Mukoid 
Mikroskopis	Bakteri gram (-) basil (+), mempunyai ukuran 0,5-0,5x1,2 μ, mempunyai kapsul, tidak bergerak, namun tidak membentuk spora dan tergolong bakteri fakultatif anaerob.	Berbentuk basil (+) tidakmembentuk bersepora Bakteri gram negatif (-) 

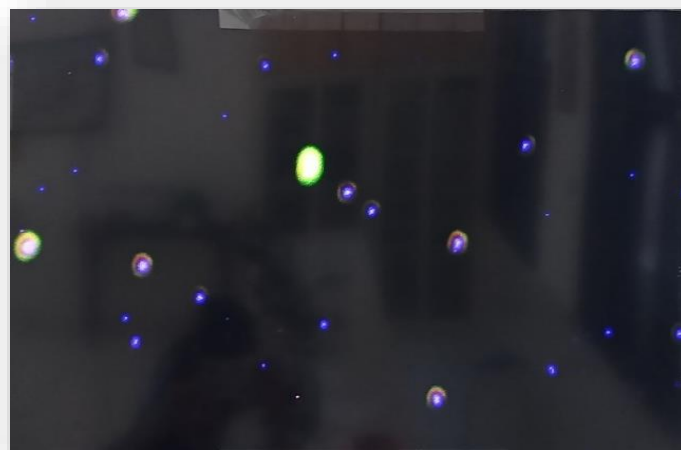
Tabel 2 Hasil Uji Biokimia

Tes Biokimia	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
SIM	(-)	Negatif
Glukosa	(+)	Positif
Laktosa	(+)	Positif
Manosa	(+)	Positif
Maltosa	(+)	Positif
Sukrosa	(+)	Positif
Urease	(+)	Positif
Indol	(-)	Negatif

TSIA	A/A, H ₂ S (-), Gas (+)	A/A, H ₂ S (-), Gas (+)
Methyl Red (MR)	(-)	Negatif
Voges Proskauer (VP)	(+)	Positif
Simmon citrat	(+)	Positif
Arginin	(-)	Negatif
Lisin	(-)	Negatif
Ornithin	(-)	Negatif
Phenil Alanin	(-)	Negatif

2. Hasil Pewarnaan Kapsul Bakteri *Klebsiella pneumonia* Pada Pewarnaan Tinta Nigrosin dan Pewarnaan Arang Biji Terung Belanda

A. Identifikasi Kapsul Bakteri Dengan Pewarnaan Tinta Nigrosin / Tinta India



Gambar 1. Kapsul Bakteri Pewarna Tinta Nigrosin/Tinta India Perbesaran 40x

Berdasarkan gambar 1 diperoleh hasil terlihat bagian kapsul lebih jelas dibedakan dari latar belakangnya. Daripada itu, ada beberapa sediaan dengan warna lebih gelap sehingga inti sel terlihat.

Pada penelitian pemeriksaan kapsul ini dibuat 16 sediaan untuk pewarna Tinta Nigrosin/Tinta India pada saat melakukan penelitian. Adapun hasil penelitian dari 16 sediaan pewarna Tinta Nigrosin/Tinta India didapatkan hasil 12 sediaan baik dan 4 sediaan kurang baik.

B. Identifikasi Kapsul Bakteri Dengan Pewarnaan Arang Biji Terung Belanda



Gambar 2. Kapsul Bakteri Pewarna Arang Biji Terung Belanda Perbesaran 40x

Berdasarkan gambar 2 diperoleh hasil terlihat bagian kapsul bakteri lebih jelas dibedakan dari latar belakang, untuk membedakan antara kapsul dan inti sel namun, masih ada kotoran pada sediaan. Dalam pewarnaan ini didapatkan sediaan yang bisa melihat kapsul bakteri dengan jelas berbeda dengan warna latar belakangnya namun untuk kebersihan dianggap kurang bersih jika dibandingkan dengan pewarna Tinta Nigrosin/Tinta India.

Pada penelitian pemeriksaan kapsul ini dibuat 16 sediaan untuk pewarna Arang Biji Terung Belanda pada saat melakukan penelitian. Adapun hasil penelitian dari 16 sediaan pewarna Arang Biji Terung Belanda didapatkan hasil baik sejumlah 10 sediaan dan kurang baik sejumlah 6 sediaan.

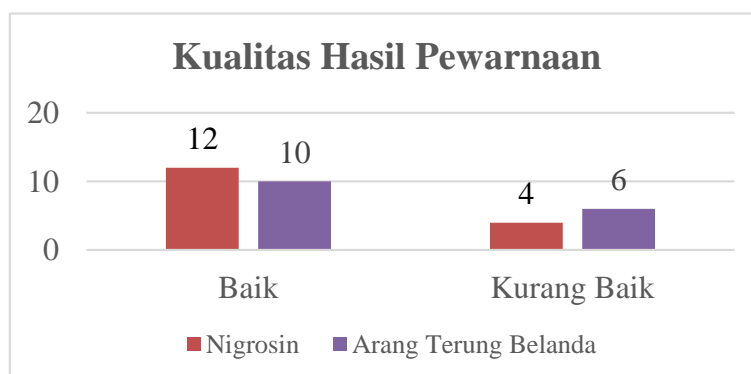
C. Hasil Analisis Data Penelitian

Perbedaan hasil mikroskopis pewarnaan kapsul menggunakan tinta nigrosin dan pewarna arang biji terung belanda berdasarkan persentase dapat dilihat ada tabel sebagai berikut :

Tabel 3 Persentase Hasil Pewarnaan Tinta Nigrosin / Tinta India Dan Arang Biji terung Belanda

Kualitas Hasil Pewarnaan				
Pewarnaan Sediaan		Baik	Kurang Baik	Total
Tinta Nigrosin	Sediaan	12	4	16
	Persentase	75%	25%	100%
Arang Biji terung	Sediaan	10	6	16
	Persentase	62,5%	37,5%	100%

Berdasarkan hasil yang sudah diteliti data ringkasan yang diperoleh berupa jumlah (total) dan persentase (percentage) dapat dilihat pada gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Grafik Hasil Persentase Kapsul Bakteri

Berdasarkan gambar 3 penelitian menggunakan sampel koloni bakteri yang positif berkapsul menggunakan pewarna tinta nigrosin dan pewarna arang biji terung belanda. Dari 1 bahan pemeriksaan dijadikan 16 sediaan menggunakan pewarna tinta nigrosin dan 16 sediaan menggunakan pewarna arang biji terung belanda sehingga jumlah pemeriksaan terdapat 32 sediaan. Hasil riset pewarnaan kapsul menggunakan tinta nigrosin dan arang biji terung belanda, menunjukkan bahwa pewarna tinta nigrosin lebih optimal dalam melihat kapsul bakteri dengan didapatkan hasil sangat baik sebanyak 12 sediaan (75%) bila dibandingkan dengan pewarnaan arang biji terung belanda yang hanya didapatkan hasil sangat baik sebanyak 10 sediaan (62,5%), sedangkan untuk hasil tidak baik pewarna tinta nigrosin didapatkan 4 sediaan (25%) dan pewarna arang biji terung belanda didapatkan 6 sediaan (37,5%). Hasil penelitian didapatkan bahwa ada perbedaan hasil tapi tidak terlalu signifikan dalam pewarnaan kapsul. Sehingga pewarna arang biji Terung Belanda bisa dipakai sebagai pewarna alternatif untuk pewarnaan kapsul.

Pewarnaan kapsul pada riset ini menggunakan 2 pewarnaan yaitu pewarna tinta nigrosin dan pewarna arang biji terung belanda. Pewarnaan tinta nigrosin diperoleh hasil yaitu warna latar belakang berwarna hitam sehingga dapat membedakan antara dinding sel dan inti sel. Pewarna tinta nigrosin yang merupakan standar baku dalam pewarnaan memperoleh kualitas sangat baik terbanyak jika dibandingkan dengan pewarna alternatif arang biji terung belanda (Capecchi et al., 2023; López de Dicastillo et al., 202; Kaur dan Kumar, 2024).

Pewarnaan kapsul menggunakan arang biji terung belanda menyatakan hasil yang cukup baik jika diamati secara mikroskopis dengan latar lapangan pandang kontras, kapsul bakteri terlihat jelas, serta dapat membedakan dinding sel dan inti sel, akan tetapi, masih terdapat kotoran atau partikel pada latar belakang sediaan. Namun, pada pengamatan sediaan

menggunakan arang biji terung belanda dari segi harga relative lebih murah , mudah ditemukan dan ramah bagi kesehatan serta lingkungan (Yang et al., 2023).

Arang biji terung belanda bisa digunakan dalam pewarnaan alami pada pengamatan kapsul bakteri hasil pewarnaan tidak sebgus dengan pewarna tinta nigrosin. Kendala yang dihadapi selama penelitian, arang biji terung belanda mengandung minyak sehingga sulit untuk di homogenkan dengan NaOH.

KESIMPULAN

Dari hasil riset yang telah dilakukan dengan metode pewarnaan dari reagen alami arang biji Terung Belanda sebagai pengganti pewarnaan kapsul dapat disimpulkan bahwa arang biji terung belanda dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan larutan pewarna kapsul untuk melihat struktur kapsul dan inti sel kapsul bakteri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI serta Rektor IkesT Muhammadiyah Palembang yang telah memberikan sumber daya yang sangat baik, baik resmi maupun informal, untuk Program Magister Kreativitas saat ini. Sekali lagi, terima kasih telah mengatakannya. Kepada Kepala Laboratorium Teknologi Medis Divisi IV, Kepala Laboratorium IkesT Muhammadiyah Palembang, dan Kepala Unit Kemahasiswaan IkesT Muhammadiyah Palembang atas perizinan dan dukungan yang telah diberikan dalam Kegiatan Kreativitas Mahasiswa yang telah dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atif, A. M., Elzamik, F. I., Mohamed, G. M., Al-Quwaie, D. A., Ashkan, M. F., Alqahtani, F. S., Motwali, E. A., Alomran, M. M., Alharbi, N. K., El-Tarabily, K. A., & Abdelbasit, H. M. (2023). Biological control of the root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) on eggplants with various chitinase-producing *Streptomyces* strains. *European Journal of Plant Pathology*, *167*(3), 371–394. <https://doi.org/10.1007/s10658-023-02718-8>
- Bai, R., & Guo, J. (2024). Interactions and Implications of *Klebsiella pneumoniae* with Human Immune Responses and Metabolic Pathways: A Comprehensive Review. *Infection and Drug Resistance*, *17*, 449–462. <https://doi.org/10.2147/IDR.S451013>
- Capecchi, E., Piccinino, D., Nascimben, C., Tomaino, E., Ceccotti Vlas, N., Gabellone, S., & Saladino, R. (2023). Biosynthesis of Novel Ascorbic Acid Esters and Their Encapsulation in Lignin Nanoparticles as Carriers and Stabilizing Systems. *International Journal of Molecular Sciences*, *24*(10).

<https://doi.org/10.3390/ijms24109044>

- Carter, M. R., Aaron, E., Nassau, T., Brady, K. A., Priyadharshini, S., Thudalikunnil Gopalan, R., Banai, B., Pavela, I., Paul, P., Ware, K. B., Ajonina, M. U., Shen, D., Lynn, A., Harman, A., Martin, S. P., No, I. Z. A. D. P., Nolan, M., Corresponding, M. O., Dambach, P., ... Seeley, J. (2023). Group 1st of Non-pharmacological Therapy that Most Effective to Increase Hemoglobin in Pregnancy. *PLoS ONE*, *13*(3), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2021.100746>http://www.fetzer.org/sites/default/files/images/stories/pdf/selfmeasures/Self_Measures_for_Love_and_Compassion_Research_MARITAL_SATISFACTION.pdf<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0241399><http://search.proq>
- Dunlop. (2024). Vitamin K content of Australian-grown horticultural commodities Authors: *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, *44*(8), 1689–1699. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Kaur, P., & Kumar, R. (2024). Performance analysis of convolutional neural network architectures over wireless capsule endoscopy dataset. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, *13*(1), 312–319. <https://doi.org/10.11591/eei.v13i1.5858>
- Li, L., Gao, X., Li, M., Liu, Y., Ma, J., Wang, X., Yu, Z., Cheng, W., Zhang, W., Sun, H., Song, X., & Wang, Z. (2024). Relationship between biofilm formation and antibiotic resistance of *Klebsiella pneumoniae* and updates on antibiofilm therapeutic strategies. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, *14*(February), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1324895>
- López de Dicastillo, C., Velásquez, E., Rojas, A., Garrido, L., Moreno, M. C., Guarda, A., & Galotto, M. J. (2023). Developing Core/Shell Capsules Based on Hydroxypropyl Methylcellulose and Gelatin through Electrodynamical Atomization for Betalain Encapsulation. *Polymers*, *15*(2). <https://doi.org/10.3390/polym15020361>
- Putry, D. T., & Syarif, S. (2024). Antioxidant Activity of Ethanol Extract on Qust Al Hindi (*Saussurea lappa*) Roots Using the FRAP Method. *Pharmaceut Cal*, 26–31.
- Solanum, S., & Wild, S. (2023). Intercropping of *Cyphomandra betacea* with Different Ploidies. *Plants*.
- Subramaniam, S., Raju, N., Ganesan, A., Rajavel, N., Stonier, A. A., Prakash, C., Pramanik, A., & Basak, A. K. (2024). Impact of cotton dust , endotoxin exposure , and other occupational health risk due to indoor pollutants on textile industry workers in low and middle- income countries. *Journal of Air Pollution and Health*, *9*(Winter), 75–96.
- Verani, J. R., Blau, D. M., Gurley, E. S., Akelo, V., Assefa, N., Baillie, V., Bassat, Q., Berhane, M., Bunn, J., Cossa, A. C. A., El Arifeen, S., Gunturu, R., Hale, M.,

- Igunza, A., Keita, A. M., Kenneh, S., Kotloff, K. L., Kowuor, D., Mabunda, R., ... Breiman, R. F. (2024). Child deaths caused by *Klebsiella pneumoniae* in sub-Saharan Africa and south Asia: a secondary analysis of Child Health and Mortality Prevention Surveillance (CHAMPS) data. *The Lancet Microbe*, 5(2), e131–e141. [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(23\)00290-2](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(23)00290-2)
- Vilairat, C., Kobtrakul, K., & Vimolmangkang, S. (2023). Enhanced Physicochemical Stability of the L-DOPA Extract of *Mucuna pruriens* Seeds by Adding *Phyllanthus emblica*. *Molecules*, 28(4). <https://doi.org/10.3390/molecules28041573>
- Xuan, M., Gu, X., Liu, Y., Yang, L., Li, Y., Huang, D., Li, J., & Xue, C. (2024). Intratumoral microorganisms in tumors of the digestive system. *Cell Communication and Signaling*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12964-023-01425-5>
- Yang, K. Y., Fang, Y. J., Karmakar, R., Mukundan, A., Tsao, Y. M., Huang, C. W., & Wang, H. C. (2023). Assessment of Narrow Band Imaging Algorithm for Video Capsule Endoscopy Based on Decorrelated Color Space for Esophageal Cancer. *Cancers*, 15(19). <https://doi.org/10.3390/cancers15194715>