

## DEMONSTRASI PRAKTIKUM KREATIVITAS DENGAN MEMBUAT CORONG PISAH SEDERHANA DI SEKOLAH LENTERA HARAPAN GUNUNG MORIA, TANGERANG

**Wahyu Irawati<sup>1</sup>, Pingkan Imelda Wuisan<sup>2</sup>, Rusliani Sesy Novera<sup>3</sup>, Tanti Marsanda Simamora<sup>4</sup>,  
Stefani Situmorang<sup>5</sup>**

Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pelita Harapan. Jl. M. H. Thamrin Boulevard 1100, Lippo Village, Tangerang, Banten  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pelita Harapan. Jl. M. H. Thamrin Boulevard 1100, Lippo Village, Tangerang,  
Banten

[wahyuirawati@uph.edu](mailto:wahyuirawati@uph.edu), [pingkanwuisan@uph.edu](mailto:pingkanwuisan@uph.edu), [01404230019@student.uph.edu](mailto:01404230019@student.uph.edu), [01404230014@student.uph.edu](mailto:01404230014@student.uph.edu),  
[01404230013@student.uph.edu](mailto:01404230013@student.uph.edu)

### Abstrak

Ketersediaan fasilitas laboratorium yang belum merata di berbagai sekolah menjadi salah satu kendala utama dalam pelaksanaan pembelajaran sains, khususnya pada pelajaran kimia, yang menuntut pemahaman konsep melalui kegiatan praktikum. Berdasarkan hasil wawancara dan analisis situasi, diketahui bahwa Sekolah Lentera Harapan (SLH) Gunung Moria belum memiliki fasilitas laboratorium, sehingga peserta didik tidak pernah memperoleh pengalaman praktikum secara langsung. Padahal, aktivitas praktikum sangat penting dalam menjembatani pemahaman konsep-konsep abstrak dalam pelajaran kimia. Menanggapi kondisi tersebut, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilaksanakan oleh dosen dan mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Pelita Harapan sebagai bagian dari integrasi mata kuliah Manajemen Laboratorium. Kegiatan ini bertujuan untuk memperkenalkan model pembelajaran praktikum berbasis kreativitas dengan merancang dan menggunakan alat sederhana berupa corong pisah yang dibuat dari bahan-bahan daur ulang. Rangkaian kegiatan mencakup observasi situasi sekolah, penyusunan modul, pembuatan alat, serta pelatihan dan demonstrasi secara langsung kepada siswa. Alat corong pisah sederhana ini dirancang untuk memperkenalkan konsep ekstraksi cair-cair yang berbasis pada perbedaan densitas dan polaritas dua zat cair. Hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa pendekatan praktikum sederhana tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep kimia, tetapi juga mendorong keterampilan ilmiah, kreativitas, dan antusiasme siswa dalam mengikuti pembelajaran yang kontekstual dan aplikatif tanpa menggunakan alat-alat laboratorium.

**Kata Kunci:** Corong pisah; ekstraksi cair-cair; kreativitas; pembelajaran kimia; praktikum sederhana

### PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah salah satu mata pelajaran di sekolah yang membekali para siswa dalam memahami pengetahuan, ide, dan juga konsep mengenai lingkungan alam (Panggabean et al., 2021). Pembelajaran ini sangat penting dalam pendidikan karena melalui mata pelajaran ini, peserta didik dapat mengetahui dan memahami tentang alam

sekitarnya sehingga dapat mengambil tindakan dan

sikap yang tepat dalam memeliharanya (Muttaqin, et al., 2022). Selain itu, mata pelajaran IPA juga membantu peserta didik untuk mengembangkan keterampilan proses dalam sains dengan berbagai konsep penting dalam IPA, yaitu dengan mengamati, mengukur, mengelompokkan, dan juga melakukan percobaan melalui praktikum.

Laboratorium merupakan sebuah tempat yang digunakan untuk melakukan penelitian atau eksperimen untuk membuktikan suatu teori dengan

memanfaatkan peralatan yang tepat (Irawati, 2023). Laboratorium adalah tempat yang digunakan untuk melaksanakan suatu eksperimen, pengukuran, penelitian atau riset ilmiah yang memiliki kaitan dengan ilmu sains (Emda, 2017). Ketersediaan laboratorium sangat penting untuk memperlengkapi teori yang telah dipelajari sehingga teori dan praktik berjalan beriringan dan tidak terpisah. Selain itu, laboratorium berfungsi untuk membantu praktikan dalam keterampilan kerja ilmiahnya, mendorong praktikan untuk menumbuhkan rasa keberanian dalam mencari kebenaran ilmiah dari suatu objek yang terdapat dalam lingkungan alam dan sosial, serta mendorong praktikan untuk dapat berpikir kritis dan menambahkan keterampilan dalam mengoperasikan alat media yang tersedia (Kertiasih, 2016).

Pelaksanaan praktikum tidak selalu mudah diterapkan, terutama di sekolah-sekolah yang memiliki keterbatasan fasilitas laboratorium. Sekolah Lentera Harapan (SLH) Gunung Moria yang terletak di Jl. M.H. Thamrin Boulevard No. 1100, Kompleks Kampus UPH, Tangerang, Banten. Sekolah ini melayani peserta didik jenjang SMP dan SMA yang berasal dari daerah Papua interior. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada 13 Februari 2025, ditemukan bahwa SLH Gunung Moria belum memiliki laboratorium dan peralatan kimia untuk menunjang pembelajaran praktikum. Pembelajaran sains di sekolah ini masih berfokus pada teori, dan praktikum hanya dilakukan dengan alat dan bahan seadanya. Kondisi tersebut menjadi tantangan tersendiri dalam pembelajaran kimia yang memerlukan praktik langsung untuk menguatkan pemahaman konsep abstrak.

Untuk menjawab tantangan tersebut, diperlukan solusi alternatif berupa pengembangan praktikum kreativitas, yaitu kegiatan praktikum sederhana dengan alat dan bahan yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar, namun tetap mampu memberikan pengalaman ilmiah yang otentik (Rifai, Utomo, & Indriyanti, 2021). Praktikum semacam ini penting untuk diterapkan di sekolah-sekolah dengan keterbatasan fasilitas, agar siswa tetap mendapatkan pengalaman belajar yang aplikatif dan menyenangkan (Irawati, Silalahi, Maha, A.F.S., & Daely, 2024). Berdasarkan analisis kondisi tersebut, maka kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) menjadi sarana strategis untuk

memberikan solusi atas kurangnya keterampilan praktikum siswa akibat keterbatasan fasilitas seperti laboratorium. Kegiatan PkM ini diselenggarakan oleh dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Pelita Harapan, bekerja sama dengan 16 mahasiswa peserta mata kuliah Manajemen Laboratorium. Kegiatan ini dilaksanakan di SLH Gunung Moria dengan peserta sebanyak 30 siswa dari jenjang SMP-SMA. Tujuan dari kegiatan ini adalah memberikan edukasi ilmiah dan pelatihan praktikum sederhana yang inovatif, sehingga siswa dapat mengembangkan keterampilan sains dengan alat alternatif yang relevan. Selain itu, kegiatan ini diharapkan menjadi model pembelajaran praktikum yang aplikatif dan berkelanjutan di sekolah-sekolah dengan keterbatasan sumber daya.

Tujuan dari pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di SLH Gunung Moria adalah untuk membekali siswa dengan kemampuan melakukan praktikum menggunakan alat-alat sederhana meskipun tanpa dukungan fasilitas laboratorium dengan membuat corong pisah. Melalui kegiatan ini, diharapkan siswa memperoleh pemahaman ilmiah yang aplikatif mengenai pembuatan dan penggunaan alat laboratorium berbahan alami, serta mampu meningkatkan keterampilan praktis mereka dalam kegiatan eksperimen. Selain itu, PkM ini bertujuan untuk menghadirkan model praktikum alternatif yang dapat diterapkan di sekolah-sekolah dengan keterbatasan sarana. Dengan demikian, kegiatan ini menjadi solusi nyata dalam mengajarkan siswa cara melaksanakan praktikum sederhana menggunakan bahan dan alat yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar tanpa menggunakan alat-alat laboratorium. Saran

## **METODE**

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini merupakan bentuk penerapan dari mata kuliah Manajemen Laboratorium yang diajarkan oleh dosen dan mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi. Pendekatan yang digunakan adalah Project Based Learning (PjBL), yang dirancang untuk merespons permasalahan sosial dengan melibatkan langsung pihak yang mengalami permasalahan sebagai bagian dari proses pemecahan masalah.

Waktu dan tempat kegiatan : Lantai 6, Gedung B UPH; SMP dan SMA Lentera Harapan Gunung Moria

Objek/sasaran/mitra : SMP dan SMA Lentera Harapan Gunung Moria, Kelapa Dua, Tangerang

Jumlah kk/anggota mitra terlibat : 35 orang

Metode pelaksanaan kegiatan : Wawancara, observasi, pelatihan, partisipasi

Metode pelaksanaan kegiatan dilakukan secara bertahap mengikuti pendekatan Project Based Learning (PjBL), yang terdiri dari beberapa tahap berikut:

### 1. Identifikasi Permasalahan

Langkah awal yang dilakukan tim adalah melakukan observasi lapangan, wawancara, serta dokumentasi kondisi mitra secara langsung. Proses ini bertujuan untuk memahami situasi nyata di lapangan dan mengidentifikasi kebutuhan yang paling dibutuhkan, agar solusi yang ditawarkan benar-benar sesuai dan dapat diterapkan secara bertahap oleh mitra.

### 2. Perumusan Solusi

Setelah memahami kebutuhan mitra, tim menyusun solusi yang dirancang secara mandiri namun tetap mengacu pada masukan dan kondisi mitra. Dalam proses ini, mitra tidak hanya berperan sebagai penerima program, tetapi juga diajak aktif terlibat agar mampu melanjutkan dan mengembangkan program secara mandiri di masa depan.

### 3. Perancangan dan Perakitan Alat Praktikum

Tahap berikutnya adalah merancang dan merakit alat praktikum sederhana yang dapat menjadi solusi kontekstual atas permasalahan yang

dihadapi mitra. Alat ini disesuaikan dengan keterbatasan fasilitas dan menggunakan bahan yang mudah diperoleh (Warsita et al.,2024).

Tabel 1. Alat dan Bahan yang digunakan

No	Alat/Bahan	Spesifikasi/Ukuran	Jumlah
1.	Kran aerator tee	Pcs	2
2.	Selang akuarium	4 mm x 1 meter	1
3.	Lem tembak	Buah	1
4.	Isi lem tembak	Pcs	5
5.	Gergaji	Buah	1
6.	Papan kayu	20 cm x 14 cm x 2 cm	2
7.	Balok kayu	120 cm x 7 cm x 1,5 cm	1
8.	Obeng	Buah	1
9.	Lakban bening	Buah	1
10.	Paku	(5 cm/2 inch) pcs	15
11.	Styrofoam	5 cm x 10 cm x 20 cm	1
12.	Bottle cage	Buah	2
13.	Palu	Buah	1

- Prosedur pembuatan corong pisah sederhana
- Potong balok kayu menjadi 2 bagian.
  - Pasang bottle cage pada masing-masing balok kayu.
  - Satukan balok kayu dengan alas kayu.
  - Potong 2 botol plastik di bagian bawahnya.
  - Satukan kedua botol plastik dan diberikan lakban.
  - Bolong salah satu ujung tutup botol dengan menyesuaikan diameter selang.
  - Masukkan selang pada bolongan yang telah dibuat.
  - Berikan lem pada bagian dalam tutup botol.
  - Potong selang sekitar 3 cm dari tutup botol.
  - Pasang kran aerator tee pada selang.
  - Pasangkan botol pada statif yang telah dibuat.
  - Potong styrofoam dengan ukuran kecil sebagai penyangga botol.
  - Corong pisah telah dapat digunakan.

### 4. Pelaksanaan Kegiatan

Tahapan ini mencakup pelatihan, pendampingan, serta praktik langsung bersama siswa dan guru di SLH Gunung Moria. Kegiatan tidak hanya disampaikan secara satu arah, tetapi mendorong keterlibatan aktif mitra melalui diskusi interaktif, sesi tanya jawab, serta pelaksanaan praktikum secara kolaboratif. Tim memastikan setiap

peserta memahami materi dan mampu menerapkan konsep yang disampaikan.

### **5. Evaluasi dan Refleksi Kegiatan**

Selama dan setelah kegiatan berlangsung, tim melakukan evaluasi berbasis data hasil observasi dan wawancara. Penilaian difokuskan pada efektivitas pelaksanaan kegiatan, respon siswa, serta kendala yang muncul. Tim juga menggali tanggapan mitra untuk mengetahui sejauh mana kegiatan memenuhi kebutuhan mereka, lalu melakukan refleksi guna menyempurnakan pelaksanaan program serupa di masa mendatang.

### **6. Rencana Tindak Lanjut dan Keberlanjutan Program**

Sebagai bentuk keberlanjutan, tim menyusun saran pengembangan program yang dapat diimplementasikan oleh pihak sekolah secara mandiri. Modul praktikum dan panduan penggunaan alat juga diserahkan kepada mitra sebagai acuan untuk pelaksanaan praktikum secara berkelanjutan. Diharapkan sekolah mampu menyesuaikan dan memperluas penerapan praktikum sederhana ini untuk materi lainnya.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sebagai langkah awal dalam pelaksanaan kegiatan, tim melakukan observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran sains di Sekolah Lentera Harapan (SLH) Gunung Moria untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran yang ada. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa SLH Gunung Moria merupakan sekolah yang melayani peserta didik dari latar belakang ekonomi terbatas, mayoritas berasal dari wilayah pedalaman Papua. Keterbatasan sumber daya menyebabkan sekolah ini belum memiliki laboratorium maupun fasilitas pendukung untuk kegiatan praktikum sains, termasuk mata pelajaran kimia. Bahkan, jumlah ruang kelas permanen pun sangat terbatas, sehingga beberapa kegiatan belajar mengajar dilakukan di ruang terbuka dengan sarana yang sangat sederhana. Proses pembelajaran di sekolah ini umumnya masih bersifat teoritis, dengan keterbatasan media

pembelajaran seperti alat peraga dan bahan praktikum. Kondisi tersebut menjadi tantangan dalam pelaksanaan pembelajaran kimia yang ideal, karena siswa belum memiliki kesempatan untuk melakukan kegiatan praktikum sebagai sarana pemahaman konsep secara konkret dan aplikatif.



Gambar 1. Analisis Situasi di SMP dan SMA Lentera Harapan Gunung Moria berdasarkan wawancara dengan guru pengajar mata pelajaran sains

Dalam konteks pembelajaran kimia, keterbatasan fasilitas laboratorium menjadi hambatan yang signifikan, terutama dalam menyampaikan materi yang membutuhkan pengalaman praktis untuk dapat dipahami secara menyeluruh. Konsep-konsep abstrak seperti ikatan kimia, reaksi pemisahan, hingga perubahan sifat zat akan sulit dipahami secara mendalam apabila siswa tidak mendapatkan kesempatan untuk melakukan kegiatan praktikum secara langsung. Ketika siswa tidak memiliki kesempatan untuk melakukan kegiatan praktikum secara nyata, maka pemahaman terhadap konsep-konsep tersebut akan menjadi dangkal dan bersifat teoritis semata (Nisa, 2017). Guru-guru di SLH Gunung Moria menunjukkan semangat tinggi dalam melaksanakan pembelajaran yang bermakna, namun keterbatasan alat dan bahan praktikum menjadi kendala utama yang menghambat pelaksanaan pembelajaran berbasis eksperimen. Sasaran kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah memberikan pengalaman praktikum kepada

siswa dan mendukung guru dalam mengembangkan kegiatan pembelajaran kimia yang aplikatif.



Gambar 2. Alat Praktikum Kreatifitas Corong Pisah Sederhana

Menanggapi permasalahan tersebut, tim pelaksana PkM merancang solusi kontekstual berupa kegiatan praktikum sederhana dengan memanfaatkan bahan-bahan daur ulang yang mudah diperoleh di lingkungan sekitar. Alat yang dikembangkan berupa corong pisah sederhana yang dapat digunakan untuk mendemonstrasikan prinsip dasar ekstraksi cair-cair. Alat ini dirancang agar hemat biaya, aman digunakan, dan sesuai dengan kondisi sekolah. Rancangan alat serta penyusunan modul disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan keterbatasan sarana, sehingga kegiatan ini diharapkan mampu menjadi alternatif praktikum yang relevan, efektif, dan berkelanjutan untuk mendukung pemahaman siswa terhadap konsep-konsep kimia dasar.



Gambar 3. Perakitan Alat Praktikum Kreatifitas Corong Pisah Sederhana menggunakan barang bekas

Dalam proses perakitan, tim mengalami tantangan dalam menyatukan dua bagian botol plastik agar kedap cairan, terutama pada bagian sambungan tutup botol dan selang. Diperlukan ketelitian ekstra saat melubangi tutup dan menempelkan selang menggunakan lem tembak, karena kebocoran sedikit saja akan mempengaruhi hasil pemisahan lapisan cairan. Awalnya, tim sempat meragukan kekuatan perekat lakban pada sambungan dua botol, namun setelah dilakukan uji ketahanan dengan cairan, sambungan tersebut terbukti cukup kuat dan mampu menahan volume cairan selama proses ekstraksi.



Gambar 3. Presentasi Materi di depan siswa SLH Gunung Moria

Selama pelaksanaan praktikum, tim mahasiswa menjelaskan bahwa ekstraksi cair-cair merupakan proses yang dilakukan untuk memisahkan dua atau lebih komponen yang bergantung pada perbedaan kelarutan masing-masing komponen yang terdapat dalam fasa cairan yang tidak bercampur (Husnurrofiq, 2021). Zat yang mudah pindah ke pelarut organik biasanya tidak bermuatan (netral) dan tidak suka air (nonpolar) atau hanya sedikit suka air (sedikit polar). Sebaliknya, zat yang suka air (polar) atau gampang terurai jadi muatan (ion) akan tetap tinggal di air. Proses pemisahan ini sering digunakan dalam ekstraksi cair-cair untuk memisahkan komponen berdasarkan perbedaan kelarutannya (Herdiana, 2020). Prinsip ini didukung pula oleh perbedaan massa jenis antara kedua cairan, di mana air sebagai pelarut polar memiliki densitas lebih tinggi dan menempati lapisan bawah, sedangkan minyak sebagai pelarut nonpolar berada di atas (Indarto, 2019). Alat corong pisah yang dibuat memungkinkan siswa mengamati dan memisahkan kedua lapisan secara perlahan melalui katup di bagian bawah.



Gambar 4. Demonstrasi Penggunaan Corong Pisah Sederhana

Pada tahap pemaparan materi, tim mahasiswa tidak hanya menyampaikan penjelasan secara teoritis, tetapi juga secara langsung mendemonstrasikan cara penggunaan alat praktikum kreativitas kepada para siswa, sehingga mereka dapat memahami fungsi dan cara kerja alat tersebut secara lebih konkret dan aplikatif. Setelah tim mahasiswa menyelesaikan presentasi materi serta demonstrasi penggunaan alat, para siswa SLH Gunung Moria diberi kesempatan untuk melakukan praktikum secara mandiri. Kegiatan ini tetap dilakukan di bawah bimbingan dan arahan tim mahasiswa, guna memastikan setiap siswa memahami prosedur dan dapat mengaplikasikan materi dengan benar.



Gambar 5. Siswa SLH Gunung Moria Bersama Mahasiswa Melakukan Praktikum Corong Pisah

## KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang dilaksanakan di Sekolah Lentera Harapan (SLH) Gunung Moria memberikan manfaat dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktikum siswa melalui pendekatan kreatif. Tim

mahasiswa melakukan demonstrasi praktikum sederhana mengenai ekstraksi cair-cair menggunakan corong pisah yang dirancang dari bahan-bahan sederhana dan mudah diperoleh. Praktikum ini berhasil memperkenalkan konsep pemisahan campuran berdasarkan perbedaan polaritas dan massa jenis dengan cara yang aplikatif dan menyenangkan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH (Bila ada)

Pelaksanaan PkM ini didanai oleh Universitas Pelita Harapan anggaran tahun akademik genap 2024/2025 dengan nomor kontrak: 547/LPPM-UPH/XII/2024.

#### REFERENSI

Emda, A. (2017). Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia Dalam Meningkatkan Pengetahuan Dan Ketrampilan Kerja Ilmiah. *Lantanida Journal*.

Febrianti, D. R. (2019). Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Banjar (*Citrus reticulata*) Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Pharmascience*.

Herdiana, I. &. (2020). Fraksinasi Ekstrak Daun Sirih dan Ekstrak Gambir serta Uji Antibakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal ilmiah*.

Husnurrofiq, D. S. (2021). Distribusi Hafnium Pada Model Keseimbangan Cair-Cair Ekstraksi Pemisahan Zirkoniumium Dan Hafnium. *Riset dan Teknologi Terapan*.

Indarto, I. N. (2019). Aktivitas antibakteri ekstrak daun binahong terhadap *propionibacterium acnes*. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*.

Irawati, W. (2023). *Manajemen Laboratorium IPA*. Yogyakarta: CV ANDI OFFSET.

Irawati, W., Silalahi, D. W., Maha, P. B., A.

F. S., & Daely, C. M. Y. V. G. (2024). Edukasi kreativitas praktikum dengan menggunakan peralatan sederhana di Sekolah Lentera Harapan Gunung Moria, Tangerang. *Jurnal Abdi Insani*, 11(11), 781–790.

Kertiasih, N. L. (2016). Peranan Laboratorium Pendidikan Untuk Menunjang Proses Perkuliahan Jurusan Keperawatan Gigi Poltekkes Denpasar. *Jurnal Kesehatan Gigi*.

Muttaqin, M. H., Sarjan, M., Rokhmat, J., Muliadi, A., Azizi, A., Ardiansyah, B., . . . Khery, Y. (2022). Pemahaman Nature of Science (Hakekat IPA) Bagi Guru IPA: Solusi Membelajarkan IPA Multidimensi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*.

Nisa, Umi Mahmudatun. 2017. “Metode Praktikum Untuk Meningkatkan Pemahaman Dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat Pada Materi Zat Tunggal Dan Campuran.” *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning* 14(1):62–68.

Panggabean, F., Simanjuntak, M. P., Florenza, M., Sinaga, L., & Rahmadani, S. (2021). Analisis Peran Media Video Pembelajaran Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA SMP. *Jurnal Pendidikan Pembelajaran IPA Indonesia*.

Rifai, A. S., Utomo, S. B., & Indriyanti, N. Y. (2021). Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kreativitas Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Termokimia Kelas XI IIS SMA Negeri 5 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Kimia*.

Warsita, J. P., Winarno, N., & Wahyuningsih, Y. (2024). Implementasi STEM–Project Based Learning terhadap kreativitas siswa pada topik usaha. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 4(12). <https://doi.org/10.17977/um067.v4.i12.2024.3>