

Edukasi Nutrisi dan Mindfulness: Upaya Penguatan Resiliensi Pasien dengan Penyakit Kronis di Layanan Primer

Nutrition and Mindfulness Education: Efforts to Strengthen Resilience in Patients with Chronic Diseases in Primary Care Settings

¹Dina Fatmawati, ¹Anita Soraya Soetoko*

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia

*Corresponding Author

Jl. Kaligawe Raya Km.4

E-mail: anitassoetoko@unissula.ac.id

Received:
13 May 2026

Revised:
20 July 2026

Accepted:
25 August 2026

Published:
30 September 2026

How to cite (APA 7th style): Fatmawati, D., & Soetoko, A. S. (2026). Edukasi Nutrisi dan Mindfulness: Upaya Penguatan Resiliensi Pasien dengan Penyakit Kronis di Layanan Primer. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Kedokteran*, 5(3), 173-180 <https://doi.org/10.61251/abdmasku.5.3.173-180>

Abstrak

Pasien dengan penyakit kronis sering menghadapi hambatan dalam menjaga pola makan sehat dan mengelola stres, yang berdampak pada kualitas hidup. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan tentang nutrisi, keterampilan manajemen stres, serta memperkuat resiliensi pasien dengan penyakit kronis. Metode yang digunakan meliputi penyuluhan nutrisi sehat dengan leaflet dan pelatihan mindfulness melalui relaksasi pernapasan dan afirmasi positif, serta diskusi kelompok terarah (FGD). Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan dan kepuasan peserta terhadap materi, disertai dampak positif terhadap regulasi fisiologis tubuh. Data kualitatif dari FGD memperlihatkan hambatan nutrisi, kesadaran stres, pengalaman langsung setelah latihan, serta dukungan sosial yang memperkuat motivasi peserta. Hasil tersebut menunjukan bahwa kombinasi edukasi, latihan pernafasan, afirmasi positif, dan dukungan sosial mampu meningkatkan resiliensi pasien dengan penyakit kronis. Kegiatan ini memberikan arah pengembangan ke depan berupa intervensi berulang dan berkelanjutan. Selain itu, penelitian longitudinal juga diperlukan untuk mengevaluasi dampak jangka panjang terhadap indikator klinis sederhana serta kualitas hidup pasien dengan penyakit kronis.

Kata kunci: edukasi kesehatan; manajemen stres; nutrisi; penyakit kronis; resiliensi

Abstract

Patients with chronic diseases often face barriers in maintaining healthy dietary patterns and managing stress, which negatively affect their quality of life. This community service program aimed to improve nutritional literacy, stress management skills, and strengthen resilience among patients with chronic diseases. The methods included nutrition education using leaflets, mindfulness training through breathing relaxation and positive affirmations, and focus group discussions (FGD). The results demonstrated increased knowledge and participant satisfaction with the materials, accompanied by positive effects on physiological regulation. Qualitative data from FGDs revealed nutritional barriers, stress awareness, direct experiences after practice, and social support that enhanced participants' motivation. These findings highlight that a combination of education, breathing exercises, positive affirmations, and social support can strengthen resilience in patients with chronic diseases. This program provides direction for future



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

© 2026 Authors

development through repeated and continuous interventions. Furthermore, longitudinal studies are needed to evaluate the long-term impact on simple clinical indicators as well as the overall quality of life of patients with chronic diseases.

Keywords: *chronic disease; health education; nutrition; resilience; stress management*

PENDAHULUAN

Penyakit kronis, terutama yang tidak menular, merupakan salah satu ancaman utama bagi kesehatan masyarakat global. Kondisi ini tidak hanya menimbulkan beban morbiditas dan mortalitas, tetapi juga meningkatkan biaya kesehatan secara signifikan (Hacker, 2024). Data terbaru menunjukkan bahwa penyakit kronis menyumbang sekitar 75% dari seluruh kematian global (Sharma et al., 2025). Hipertensi sebagai salah satu penyakit kronis menunjukkan tren peningkatan prevalensi yang signifikan. Di Asia, WHO melaporkan adanya peningkatan prevalensi penyakit tersebut dari 29% menjadi 32%, dengan kenaikan kasus sebesar 144% dalam kurun waktu 30 tahun terakhir (Kario et al., 2024).

Terapi penyakit kronis tidak hanya bergantung pada obat. Modifikasi gaya hidup melalui penerapan nutrisi sehat dan pengelolaan stres terbukti dapat mendukung perbaikan kondisi pasien kronis (Rahelić et al., 2024). Pengetahuan mengenai penyusunan menu sehat dan pengolahan makanan yang tepat sangat penting agar kandungan gizi tetap terjaga (Zhang et al., 2019; Rabheru et al., 2025). Selain aspek nutrisi, faktor psikologis juga berperan penting dalam pengelolaan penyakit kronis. Lamanya perawatan dan konsumsi obat jangka panjang seringkali meningkatkan tingkat stres pasien, yang pada akhirnya dapat memperburuk kondisi klinis (Uchil et al., 2022; Rodríguez-Muñoz et al., 2024).

Di tingkat layanan primer, Klinik Pratama Pamularsih mencatat bahwa sebagian pasien dengan penyakit kronis belum memahami pentingnya nutrisi sehat dalam mendukung pengobatan, serta mengalami kejenuhan dan stres akibat pengobatan jangka panjang. Hasil wawancara dengan pasien mengungkapkan adanya tekanan psikologis berupa rasa jenuh dan kecemasan, serta keterbatasan dukungan edukatif yang dapat membantu mereka mengelola kondisi sakitnya. Hasil analisis situasi ini menunjukkan perlunya intervensi edukasi yang komprehensif di fasilitas kesehatan primer.

Literatur terbaru menekankan bahwa strategi coping, dukungan sosial, dan *self-efficacy* merupakan faktor kunci dalam memperkuat resiliensi pasien dengan penyakit kronis (Sharma et al., 2025). Sejalan dengan analisis situasi di Klinik Pratama Pamularsih, tujuan pengabdian ini adalah meningkatkan pengetahuan nutrisi dan keterampilan manajemen stres melalui penyuluhan, pelatihan mindfulness, relaksasi pernapasan, serta afirmasi positif, dengan harapan memperkuat resiliensi dan kesejahteraan pasien kronis.

METODE

Kegiatan ini dilaksanakan dengan pendekatan penyuluhan, pelatihan, dan diskusi kelompok terarah (*Focus Group Discussion/FGD*) yang diikuti oleh pasien dengan penyakit kronis di Klinik Pratama Pamularsih. Kegiatan terdiri atas tiga tahapan:

1. Persiapan

Pada tahapan ini dilakukan analisis kebutuhan melalui wawancara dengan petugas klinik dan pasien. Selain itu, peserta diberikan pre-test sederhana untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal mengenai nutrisi sehat dan manajemen stres.

2. Pelaksanaan

Penyuluhan dilakukan dengan menggunakan media leaflet yang berisi materi tentang nutrisi sehat dan manajemen stres. Pelatihan dilaksanakan melalui demonstrasi penyusunan menu seimbang dan keterampilan membaca label nutrisi pada makanan kemasan. Selain itu, peserta dilatih teknik mindfulness dengan relaksasi pernapasan dan afirmasi positif.

Setelah penyuluhan dan pelatihan, kegiatan dilanjutkan dengan FGD yang bertujuan memperkuat dukungan sosial sekaligus menggali pengalaman, persepsi, hambatan, dan harapan peserta. Pertanyaan difokuskan pada persepsi mengenai hubungan stres dengan penyakit kronis, hambatan dalam menerapkan pola makan sehat, pengalaman langsung setelah mencoba teknik relaksasi pernapasan, serta harapan terhadap kegiatan serupa di masa mendatang. Diskusi berlangsung dalam suasana terbuka dan interaktif dengan panduan fasilitator. Hasil FGD dicatat dan dianalisis secara tematik, dengan pengelompokan jawaban ke dalam tema utama seperti hambatan nutrisi, kesadaran stres, strategi coping, dukungan sosial, dan harapan.

3. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi dilakukan selama kegiatan berlangsung dengan mengamati antusiasme peserta. Evaluasi pemahaman terhadap materi dilakukan melalui post-test, sedangkan dampak kegiatan dinilai melalui kuesioner kepuasan dan pengukuran indikator perubahan respon fisiologis sederhana, seperti denyut nadi. Data kualitatif diperoleh dari hasil FGD dan testimoni peserta untuk melengkapi data kuantitatif.

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk data kuantitatif dengan menghitung rerata persentase jawaban benar dan persentase hasil kuesioner kepuasan, rerata denyut nadi pasca latihan pernafasan. Sementara itu, data kualitatif dianalisis secara tematik berdasarkan hasil FGD, dengan pengelompokan jawaban ke dalam tema utama yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan yang dilakukan di Klinik Pratama Pamularsih dihadiri oleh 10 pasien laki-laki dan 10 pasien perempuan dengan penyakit kronis yang bervariasi.

Tabel 1. Karakteristik Peserta

Karakteristik	Jumlah
Jenis kelamin	
Laki-laki	10
Perempuan	10
Usia	
33-50 tahun	4
51-75 tahun	16
Pekerjaan	
Bekerja	11
Tidak bekerja	9
IMT	
Normal	5
Overweight	13
Obesitas 1	2
Penyakit yang diderita	
DM	7
Hipertensi	5
DM+Hipertensi	4
Penyakit jantung	2
Kanker	2

Keterangan: IMT, indeks massa tubuh; DM, diabetes millitus

Mayoritas peserta berusia di atas 50 tahun dan masih aktif bekerja. Variasi penyakit kronis yang diderita peserta meliputi diabetes melitus (DM), hipertensi, penyakit jantung, dan kanker. Sebagian besar peserta memiliki indeks massa tubuh (IMT) yang berada pada kategori *overweight* (Tabel 1).

Tabel 2. Hasil evaluasi pre dan post test

Jenis evaluasi	Persentase jawaban benar	
	Rerata nilai Pre test	Rerata nilai Post test
Pengetahuan nutrisi sehat	50 %	95 %
Manajemen stres	40 %	98 %

Evaluasi pemahaman peserta menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata pengetahuan mengenai nutrisi sehat dan manajemen stres. Rata-rata skor pengetahuan nutrisi sehat meningkat sebesar 45%, sedangkan pengetahuan tentang manajemen stres meningkat sebesar 58% (Tabel 2). Peningkatan ini menunjukkan bahwa kegiatan penyuluhan dan pelatihan yang dilaksanakan memberikan dampak positif terhadap pemahaman peserta, baik dalam aspek nutrisi maupun strategi pengelolaan stres.



Gambar 1. Antusiasme peserta dalam mengikuti kegiatan (A-B)

Saat pelaksanaan, peserta menunjukkan antusiasme terhadap seluruh rangkaian kegiatan (Gambar 1). Hasil kuesioner kepuasan memperlihatkan bahwa 88% peserta merasa puas dengan kegiatan, 90% menyatakan materi mudah dipahami, dan 96% menilai praktik relaksasi pernapasan serta afirmasi positif dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Pengukuran indikator kesehatan sederhana juga dilakukan untuk menilai dampak langsung kegiatan. Setelah praktik relaksasi pernapasan, ketegangan otot wajah tampak berkurang, dan denyut nadi peserta berada dalam rentang normal dengan rata-rata 80 kali per menit serta irama yang reguler. Temuan ini menunjukkan bahwa intervensi sederhana berupa latihan relaksasi pernapasan mampu memberikan efek fisiologis positif, meskipun sifatnya masih jangka pendek.

Tabel 3. Hasil analisis FGD

Tema Utama	Subtema	Kutipan peserta	Interpretasi
Hambatan Nutrisi sehat	Pengetahuan dan prioritas	"Makanan sehari-hari yang praktis saja, beli yang penting kenyang, hehe...(tertawa), tapi kadang ingin masak makanan yang direbus, tapi keluarga tidak suka."	Faktor pengetahuan dan prioritas menjadi hambatan asupan nutrisi sehat
Kesadaran Stres	Stres memperburuk kondisi fisik	"Kalau saya banyak pikiran jadi pusing, tegang semua, dan kadang mual."	Peserta menyadari hubungan langsung antara stres dan keluhan fisik.
Strategi Coping	Relaksasi membantu tetap tenang	"Setelah latihan napas, saya merasa lebih tenang dan rileks."	Relaksasi sederhana efektif menurunkan kecemasan dan ketegangan
Dukungan Sosial	Diskusi membuat peserta merasa lebih kuat	"Saya senang bisa cerita, ternyata banyak yang mengalami hal sama."	FGD memberi dukungan sosial, membuat peserta merasa tidak sendirian.
Harapan	Kegiatan dilakukan rutin	"Kalau bisa, kegiatan ini jangan sekali saja, supaya kami tetap semangat."	Peserta menginginkan keberlanjutan program untuk pendampingan jangka panjang.

Analisis FGD menghasilkan lima tema utama, yaitu hambatan nutrisi sehat, kesadaran stres, strategi coping, dukungan sosial, dan harapan (Tabel 3). Hambatan nutrisi yang dihadapi peserta terutama terkait keterbatasan pengetahuan serta kurangnya prioritas terhadap konsumsi makanan bergizi. Peserta juga menyadari bahwa stres memperburuk kondisi fisik mereka, namun latihan relaksasi sederhana terbukti mampu meredakan ketegangan dan kecemasan yang dirasakan. Selain itu, diskusi dan berbagi pengalaman dengan sesama peserta membuat mereka merasa lebih kuat dan tidak sendirian dalam menghadapi penyakit kronis. Sebagian besar peserta menyampaikan harapan agar kegiatan serupa dapat dilakukan secara rutin sehingga motivasi mereka untuk menjaga kesehatan tetap terjaga.

Pembahasan

Kegiatan penyuluhan dan pelatihan nutrisi sehat serta manajemen stres terbukti meningkatkan pengetahuan peserta dan memperkuat pemahaman pasien terhadap konsep dasar kesehatan. Peningkatan ini sejalan dengan penelitian kuasi-eksperimental di Zambia yang menunjukkan bahwa intervensi edukasi gizi berbasis kebutuhan efektif meningkatkan pengetahuan nutrisi dan *self-efficacy* pada perempuan (Mukherjee et al., 2023). Pengetahuan yang lebih baik merupakan prasyarat penting untuk perubahan perilaku kesehatan yang berkelanjutan. Pernyataan ini didukung oleh Kennedy et al. (2018), yang membuktikan bahwa perbaikan perilaku makan dan kontrol stres pada ibu muda dapat dicapai melalui intervensi edukasi nutrisi dan strategi *mindfulness*.

Peningkatan pengetahuan tersebut tidak terlepas dari metode edukasi yang digunakan. Pada kegiatan ini, penggunaan leaflet dan praktik langsung terbukti efektif, sekaligus memberikan kepuasan bagi pasien dalam menerima materi. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan teknik serupa, di mana edukasi *hand hygiene* melalui leaflet dan demonstrasi menunjukkan peningkatan pengetahuan dan praktik *hand hygiene* pasien secara signifikan (Ong et al., 2017; Choong et al., 2021). Dengan demikian, metode penyampaian yang sederhana namun tepat berkontribusi pada tercapainya kepuasan peserta.

Selain hasil kognitif dan kepuasan, kegiatan ini juga memberikan dampak fisiologis positif melalui praktik *mindfulness* dengan relaksasi pernapasan dan afirmasi positif. Setelah latihan, peserta menunjukkan penurunan ketegangan otot wajah dan denyut nadi berada dalam rentang normal. Temuan ini sejalan dengan penelitian Lampinen et al. (2018), yang menunjukkan bahwa teknik *mindfulness* meningkatkan relaksasi fisiologis secara signifikan. Pizutti et al. (2019) juga melaporkan penurunan stres dan gejala depresi setelah *mindfulness* berbasis teknik pernapasan. Lebih jauh, teknik pernapasan dan afirmasi positif dalam kerangka *mindfulness* dapat meningkatkan regulasi emosi dan fungsi kognitif, meskipun efek signifikan biasanya memerlukan latihan yang lebih intensif dan berkelanjutan (Lorenz et al., 2022; Vieth & Stockhausen, 2023).

Data kualitatif dari FGD memberikan gambaran mendalam mengenai pengalaman pasien. Peserta mengungkapkan hambatan utama dalam menerapkan pola makan sehat, seperti keterbatasan waktu dan kebiasaan keluarga yang sulit diubah. Diskusi juga menunjukkan meningkatnya kesadaran peserta mengenai hubungan stres dengan penyakit kronis, terutama setelah mencoba teknik relaksasi pernapasan. Beberapa peserta menyebutkan bahwa latihan sederhana tersebut membantu mereka merasa lebih tenang. Hasil FGD menegaskan bahwa dukungan sosial dari sesama pasien maupun fasilitator memperkuat motivasi untuk mencoba strategi coping baru. Hal ini konsisten dengan literatur yang menekankan peran coping, dukungan sosial, dan *self-efficacy* sebagai faktor kunci dalam memperkuat resiliensi pasien kronis (Sharma et al., 2025).

Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil meningkatkan pengetahuan, kepuasan, dampak fisiologis, serta memperkuat resiliensi pasien kronis sesuai dengan tujuan pengabdian. Namun, kegiatan ini memiliki keterbatasan berupa jumlah peserta yang terbatas dan durasi intervensi yang singkat, sehingga efek jangka panjang belum dapat dievaluasi.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa penyuluhan nutrisi sehat dan pelatihan manajemen stres dengan mindfulness terbukti meningkatkan pengetahuan, kepuasan, serta memberikan dampak fisiologis positif bagi pasien kronis. Diskusi FGD juga mengungkap hambatan nutrisi, kesadaran terhadap stres, dan pentingnya dukungan sosial, yang secara keseluruhan berkontribusi pada penguatan resiliensi pasien dalam menghadapi penyakit kronis. Untuk keberlanjutan, program ini perlu dikembangkan melalui intervensi berulang. Selain itu, penelitian longitudinal juga diperlukan untuk menilai dampak jangka panjang terhadap indikator klinis dan kualitas hidup, dengan melibatkan keluarga serta komunitas sebagai sumber dukungan sosial.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada pengelola Klinik Pratama Pamularsih, seluruh peserta kegiatan, serta LPPM Universitas Islam Sultan Agung atas dukungan yang telah diberikan sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Choong, T. L., Lim, Z., J., Ho, A.G.T., & Goh, M. L. (2021). Increasing patient participation in hand hygiene practices in adult surgical wards in a tertiary institution: a best practice implementation project. *JBIM Evid Implement*, 20(1), 53-62. <http://doi.org/10.1097/XEB.0000000000000290>.
- Hacker K. (2024). The Burden of Chronic Disease. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes*, 8(1), 112-119. <http://doi.org/10.1016/j.mayocpiqo.2023.08.005>.
- Kario, K., Okura, A., Hoshida, S., & Mogi, M. (2024). The WHO Global report 2023 on hypertension warning the emerging hypertension burden in globe and its treatment strategy. *Hypertens Res*, 47(5), 1099–1102. <https://doi.org/10.1038/s41440-024-01622-w>
- Kennedy, L. E., Misyak, S., Hosig, K., Duffey, K. J., Ju, Y., & Serrano, E. (2018). The Slow Down Program: A mixed methods pilot study of a mindfulness-based stress management and nutrition education program for mothers. *Complement Ther Med*, 38, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.03.008>
- Lampinen, E., Karolaakso, T., Karvonen, A. Kaartinen, J., Kykyri VL., Seikkula, J., & Penttinen, M. (2018). Electrodermal Activity, Respiratory Sinus Arrhythmia, and Heart Rate Variability in a Relationship Enrichment Program. *Mindfulness*, 9, 1076–1087. <https://doi.org/10.1007/s12671-017-0843-6>
- Lorenz, T., Algner, M., & Binder, B. (2022). A Positive Psychology Resource for Students? Evaluation of the Effectiveness of the 6 Minutes Diary in a Randomized Control Trial. *Front. Psychol*, 13, 896741. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.896741>
- Mukherjee, U., Dawson, J. A., & Musonda, J. (2023). Effectiveness of a short-term soy nutrition education intervention on nutrition knowledge and self-efficacy scores of rural elderly Zambian women. *Nutrition and Healthy Aging*, 8, 97–108. <https://doi.org/10.3233/NHA-210138>
- Ong, A. Y., Tan, J., Yeo, H. L., & Goh, M. L. (2017). Patient-centred hand hygiene information in orthopaedics units: an evidence-based implementation project. *Int J Evid Based Healthc*, 15(1), 22-29. <https://doi.org/10.1097/XEB>
- Pizutti, L. T., Carissimi, A., Valdivia, L. J., Ilgenfritz, C. A. V., Freitas, J. J., Sopezki, D., Demarzo, M. M. P., & Hidalgo, M. P. (2019). Evaluation of Breathworks' Mindfulness for Stress 8-

week course: Effects on depressive symptoms, psychiatric symptoms, affects, self-compassion, and mindfulness facets in Brazilian health professionals. *J Clin Psychol*, 75(6), 970-984. <https://doi.org/10.1002/jclp.22749>.

- Rabheru, R., Langan, A., Merriweather, J., Connolly, B., Whelan, K., & Bear, D. E. (2025). Reporting of nutritional screening, status, and intake in trials of nutritional and physical rehabilitation following critical illness: a systematic review. *American Journal of Clinical Nutrition*, 121(3), 703–723. <https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2024.12.028>
- Rahelić, V., Perković, T., Romić, L., Perković, P., Klobučar, S., Pavić, E., & Rahelić, D. (2024). The Role of Behavioral Factors on Chronic Diseases-Practice and Knowledge Gaps. *Healthcare (Basel)*, 12(24), 2520. <https://doi.org/10.3390/healthcare12242520>.
- Rodríguez-Muñoz, A., Picón-César, M. J., Tinahones, F. J., & Martínez-Montoro, J. I. (2024). Type 1 diabetes-related distress: Current implications in care. *European Journal of Internal Medicine*, 125(April), 19–27. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2024.03.030>
- Sharma, S., Shrivastava, A., & Singh A. (2025). Resilience in management of chronic diseases : a review of the strategies , approaches , and interventions. *Discov Public Health* 22, 724. <https://doi.org/10.1186/s12982-025-01100-9>
- Uchil, D. N., Moosabba, M. S., & Kalpana, B. (2022). A comparative study on assessment of perceived stress in common non-communicable disease. *Biomedicine (India)*, 42(6), 1368–1371. <https://doi.org/10.51248/v42i6.1302>
- Vieth, E., & Stockhausen, Lv. (2023). Effects of short mindful breathing meditations on executive functioning in two randomized controlled double-blinded experiments. *Acta Psychol (Amst)*, 239:104006. <https://doi.org/10.1016/j>
- Zhang, L., Nawijn, E., Boshuizen, H., & Ocké, M. (2019). Evaluation of the recipe function in popular dietary smartphone applications, with emphasize on features relevant for nutrition assessment in large-scale studies. *Nutrients*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/nu11010200>

AI Disclosure

Generative artificial intelligence (AI) and AI-assisted technologies were used solely to improve the readability and organization of the manuscript. All outputs generated through these tools were carefully reviewed, edited, and validated by the author to ensure accuracy, completeness, and alignment with the study's original content. The author assumes full responsibility and accountability for the integrity of the work, including its analysis, interpretation, and conclusions. AI tools were not used for data generation, data analysis, or as a substitute for scholarly judgment, and are not listed as authors or co-authors of this study.

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2026 Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.