

HUBUNGAN KEPATUHAN MINUM OBAT TERHADAP TINGKAT KEKAMBUIHAN PADA PASIEN SKIZOFRENIA DI WILAYAH KOTA SAMARINDA

Mukhriyah Damaiyanti¹, Irham Suparna^{2*}

Program Studi S1 Keperawatan, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur^{1,2}

*Corresponding Author : irhamsuparna2505@gmail.com

ABSTRAK

Skizofrenia merupakan masalah mental yang membuat seseorang menjadi tidak waras dan menghambat komunikasi dengan pihak luar. Gangguan skizofrenia cenderung menimbulkan perilaku aneh, seperti berulang kali melakukan aktivitas tertentu, seperti mondar-mandir, bermimpi, ketidakmampuan melakukan aktivitas mandiri seperti bekerja, mandi, atau makan sering menunjukkan perilaku agresif seperti berbicara atau berteriak yang tidak biasa, Marah atau menimbulkan masalah pada orang lain. Tujuan penelitian untuk mengetahui hubungan kepatuhan minum obat dengan kekambuhan pasien skizofrenia di wilayah kota Samarinda. Metode penelitian ini merupakan penelitian deskriptif korelasi dengan desain *cross sectional*. populasi dari penelitian ini ialah pasien skizofrenia di wilayah kota Samarinda berjumlah 781 orang dengan jumlah sampel 258 responden, instrumen penelitian ini ialah kuisioner kepatuhan minum obat *Morisky Medication Adherence Scale* (MMAS-8) yang berisi 8 pertanyaan tentang kepatuhan pasien dalam meminum obat dengan reliabilitas sebesar 0,83 dan kekambuhan *Brief Psychiatric Rating Scale* (BPRS) berisi 18 pertanyaan tentang skala psikiatri realibel dan reliabilitas sebesar 0,821, menggunakan metode *sampling cluster random sampling*. Analisa data dalam penelitian ini menggunakan analisa univariat dan bivariat dengan rumus persentase dan chi-square. Hasil uji statistic dengan chi square diperoleh nilai $p=0,000$ ($<0,05$). Maka dapat disimpulkan bahwa pasien skizofrenia yang rajin minum obat cenderung mengalami kekambuhan lebih sedikit. Artinya, pasien yang patuh mengikuti pengobatan berpengaruh untuk mengontrol gejala gangguan mereka. Ini menunjukkan pentingnya menjaga konsistensi dalam minum obat sesuai dengan resep dokter untuk mencegah masalah kesehatan yang lebih buruk.

Kata kunci : kekambuhan, kepatuhan, skizofrenia

ABSTRACT

Schizophrenia is a mental problem that makes a person lose touch with reality and hinders communication with the outside world. Schizophrenia tends to cause peculiar behaviors, such as repeatedly performing certain activities like pacing, hallucinating, and an inability to perform basic activities independently, such as working, bathing, or eating. It often manifests in aggressive behaviors such as speaking or shouting unusually, becoming angry, or causing trouble for others. The research aims to determine the relationship between medication adherence and relapse in schizophrenia patients in the Samarinda city area. The population of this study consists of 781 schizophrenia patients in the Samarinda city area, with a sample size of 258 respondents. The research instrument is a medication adherence questionnaire (MMAS-8) containing 8 questions about patients' adherence to medication with a reliability of 0.83, and relapse (BPRS) consisting of 18 questions on a reliable psychiatric scale with a reliability of 0.821, using cluster random sampling method. Data analysis in this study uses univariate and bivariate analysis with percentage formulas and chi-square. The statistical test results with chi-square obtained a p-value of 0.000 (<0.05). Therefore, it can be concluded that schizophrenia patients who adhere to medication tend to experience fewer relapses. This means that patients who adhere to their treatment regimen have an impact on controlling their disorder symptoms. This underscores the importance of maintaining consistency in taking medication as prescribed by doctors to prevent worse health problems.

Keywords : compliance, relapse, schizophrenia

PENDAHULUAN

Skizofrenia merupakan masalah mental yang membuat seseorang menjadi tidak waras dan menghambat komunikasi dengan pihak luar. Orang yang mengalami skizofrenia kurang bisa berdiskusi secara kontinu dengan orang yang bukan keluarga, salah satu faktor penyebabnya adalah karena mereka percaya bahwa hal-hal tersebut seharusnya menyakiti dirinya (Parmin et al., 2024). Skizofrenia merupakan bentuk gangguan dalam fungsi alam pikiran berupa disorganisasi dalam isi pikiran yang ditandai antara lain oleh gejala gangguan pemahaman gangguan persepsi berupa halusinasi atau ilusi serta dijumpai daya nilai realitas yang terganggu yang ditunjukkan dengan perilaku aneh (Afconneri & Puspita, 2020).

Gangguan skizofrenia cenderung menimbulkan perilaku aneh, seperti berulang kali melakukan aktivitas tertentu, seperti mondar-mandir, bermimpi, ketidakmampuan melakukan aktivitas mandiri seperti bekerja, mandi, atau makan sering menunjukkan perilaku agresif seperti berbicara atau berteriak yang tidak biasa, Marah atau menimbulkan masalah pada orang lain (Samudro et al., 2020). Skizofrenia mempengaruhi sekitar 24 juta orang atau 1 dari 300 orang (0,32%) di seluruh dunia. Angka ini adalah 1 dari 222 orang (0,45%) di kalangan orang dewasa. Penyakit ini tidak sesering gangguan mental lainnya. Onset paling sering terjadi pada masa remaja akhir dan usia dua puluhan, dan onset cenderung terjadi lebih awal pada pria dibandingkan pada wanita (WHO, 2022).

Peningkatan proporsi gangguan jiwa berat (skizofrenia) di Indonesia pada tahun 2018 cukup signifikan, yaitu 7 per 1000 penduduk atau sebanyak 1,6 juta jiwa (Kemenkes RI, 2022). Dan penyebaran prevalensi terdapat 3 provinsi yang tertinggi di Indonesia yaitu Jawa Barat dengan jumlah N tertimbang 55.133, Jawa Timur dengan jumlah N tertimbang 43.890, dan Jawa Tengah dengan jumlah N tertimbang 37.516 (Risesdas Kementerian Kesehatan RI, 2018). Sedangkan dari data Dinas Kesehatan Kota Samarinda tahun 2024 prevalensi jumlah penduduk Kota Samarinda yang mengalami skizofrenia berjumlah 781 orang. Di kumpulkan dalam 10 kecamatan di Kota Samarinda dan berjumlah 26 puskesmas dari data yang di dapat terdapat 3 puskesmas yang tertinggi mengalami skizofrenia diantaranya ada puskesmas Sidomulyo 94 orang, Wonorejo 60 orang, dan Pasundan 40 orang (Samarinda, 2024).

Peningkatan angka kekambuhan pada pasien skizofrenia dapat mencapai 25-50% setelah pengobatan sehingga menyebabkan terganggunya fungsi sosial. Kekambuhan merupakan ciri khas skizofrenia, namun jika diobati secara rutin, antipsikotik dapat menurunkan angka kekambuhan pasien skizofrenia hingga 30% hingga 40% dalam waktu 1 tahun setelah rawat inap (Simbolon et al., 2021). Pasien skizofrenia yang tidak rutin meminum obatnya rentan mengalami kekambuhan. Oleh karena itu, kepatuhan minum obat merupakan hal yang penting. Akibat ketidakpatuhan pasien skizofrenia terhadap pengobatan dapat mengakibatkan gejala yang merugikan bagi pasien. Kepatuhan dalam meminum obat terjadi bila aturan tentang penggunaan obat yang diresepkan dan pemberiannya dipatuhi dengan benar. Penting bagi pasien untuk memahami dan dapat melanjutkan pengobatan dengan benar tanpa pengawasan (Zhang et al., 2021).

Perilaku patuh minum obat berpengaruh pada remisi waktu pasien satu tahun lebih lama dan gejala psikosis tidak akan terlalu parah. Penatalaksanaan pengobatan skizofrenia merupakan salah satu faktor utama keberhasilan penderita untuk sembuh. Pasien yang tidak patuh pada pengobatan akan memiliki resiko kekambuhan lebih tinggi dibandingkan dengan pasien yang patuh pada pengobatan (Mbaloto & Ntidi, 2022). Dalam hal ini seorang caregiver atau keluarga diharuskan dalam memberikan dukungan. Dukungan dapat memberikan perasaan nyaman sehingga individu merasa dihormati, dihargai dan dicintai. Hal ini dikarenakan dimana keluarga merupakan sistem pendukung yang utama pada pasien baik sehat maupun sakit (Hidayat, 2022). Tujuan penelitian untuk mengetahui hubungan kepatuhan minum obat dengan kekambuhan pasien skizofrenia di wilayah Kota Samarinda.

METODE

Studi penelitian ini adalah deskriptif korelasi dengan desain *cross sectional*. Lokasi penelitian dilakukan di wilayah kota Samarinda. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien yang mengalami skizofrenia berjumlah 781 orang. Rumus sampel yang digunakan adalah rumus yang berada didalam jurnal penelitian (Nagai., et al) dan didapatkan 258 responden dengan teknik pengambilan sampel *cluster random sampling*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuisisioner yang terdiri dari Kuisisioner data demografi yang berisi usia, jenis kelamin, agama, pekerjaan, pendidikan terakhir, dan penghasilan. Kuisisioner MMAS-8 dalam bentuk terjemahan ke dalam bahasa Indonesia diambil dari peneliti sebelumnya yang berisi 8 pertanyaan tentang kepatuhan pasien dalam meminum obat dengan koefisien reliabilitas sebesar 0,83. Dan juga kuisisioner kekambuhan BPRS diambil dari penelitian yang berisi 18 pertanyaan tentang skala pengukuran skala psikiatri, realibel koefisien reliabilitas sebesar 0,821 dengan menggunakan instrumen skala *likert*. Dalam penelitian ini peneliti mengadopsi instrument penelitian dari peneliti sebelumnya.

Analisa data di lakukan dengan analisa univariat dan analisa bivariat. Analisa Univariat adalah analisa yang dilakukan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karekteristik setiap variabel penelitian. Pada umumnya dalam analisa univariat ini hanya menghasilkan distribusi frekuensi dan presentasi dari setiap variabel. Analisa bivariat yang dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berhubungan atau berkorelasi. Dalam penelitian ini dua variabel yang berhubungan adalah variabel kepatuhan minum obat dengan kekambuhan. Analisa bivariat akan menggunakan uji *Chi-Square*.

HASIL

Karakteristik responden

Tabel 1. Distribusi Statistik Responden Berdasarkan Data Demografi Pasien Skizofrenia di Wilayah Kota Samarinda

Karakteristik Responden	Frequency	Percent	Valid Percent
Umur			
17-25	11	4.3	4.3
26-35	35	13.6	13.6
36-45	71	27.5	27.5
46-55	85	32.9	32.9
56-65	39	15.1	15.1
>65	17	6.6	6.6
Total	258	100.0	100.0
Jenis Kelamin			
Laki-laki	84	32.6	32.6
Perempuan	174	67.4	67.4
Total	258	100.0	100.0
Agama			
Islam	243	94.2	94.2
Protestan	11	4.3	4.3
katolik	4	1.6	1.6
Total	258	100.0	100.0
Pendidikan			
Sd / sederajat	80	31.0	31.0
Smp / sederajat	48	18.6	18.6
Sma / sederajat	100	38.8	38.8
S1	26	10.1	10.1
S2	3	1.2	1.2
Tidak sekolah	1	.4	.4

Total	258	100.0	100.0
Pekerjaan			
Polisi	6	2.3	2.3
Karyawan swasta	43	16.7	16.7
Irt	121	46.9	46.9
Petani	13	5.0	5.0
Wiraswasta	37	14.3	14.3
Guru	7	2.7	2.7
Pns	3	1.2	1.2
Lain-lain	28	10.9	10.9
Total	258	100.0	100.0
Penghasilan			
< 1 juta	87	33.7	33.7
1 juta - 2.999 juta	134	51.9	51.9
3 juta – 4.999 juta	36	14.0	14.0
>5 juta	1	.4	.4
Total	258	100.0	100.0

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa karakteristik responden berdasarkan umur didapatkan data rentang umur terbanyak yaitu 46-55 tahun sebanyak 85 orang dengan persentase 32,9% dan paling sedikit sebanyak 13 orang dengan rentang umur 17-25 tahun dengan persentase 4,3 %. karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin yang mendominasi yaitu perempuan dengan jumlah 174 orang dengan persentase 67,1% dan laki-laki sebanyak 84 orang dengan persentase 32,6%. Karakteristik responden berdasarkan agama terbanyak yaitu agama islam sebanyak 243 dengan persentase 94,2 dan yang paling sedikit beragama katolik sebanyak 4 orang dengan persentase 1,6%. Karakteristik responden berdasarkan pendidikan terbanyak yaitu SMA / sederajat sebanyak 100 orang dengan persentase 38,8% dan yang paling sedikit yaitu tidak sekolah sebanyak 1 orang dengan persentase 0,4%. Karakteristik responden berdasarkan pekerjaan terbanyak yaitu IRT sebanyak 121 orang dengan persentase 46,9 % dan yang paling sedikit yaitu berkerja sebagai PNS sebanyak 3 orang dengan persentase 1,2 %. Karakteristik responden berdasarkan penghasilan terbanyak yaitu yang memiliki penghasilan sebesar 1 juta – 2.999 juta sebanyak 134 orang dengan persentase 51,9 % dan yang paling sedikit berjumlah > 5 juta sebanyak 1 orang dengan persentase 0,4%.

Analisa Univariat

Analisa univariat digunakan untuk mendeskripsikan data yang dilakukan pada tiap variabel dari hasil penelitian. Variabel yang dianalisis dalam penelitian ini terdiri dari kepatuhan minum obat dengan kekambuhan di wilayah kota Samarinda tahun 2024.

Tabel 2. Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Variabel Kepatuhan dan Kekambuhan Pasien Skizofrenia di Wilayah Kota Samarinda Tahun 2024

Kepatuhan Minum Obat	Frekuensi	Persentase
Patuh	221	85,7 %
Tidak patuh	37	14,3 %
Total	258	100.0 %
Kekambuhan	Frekuensi	Persentase
Sakit ambang	82	31,8 %
Sakit ringan	109	42,2 %
Sangat sakit	50	19,4 %
Meningkat minimal	17	6,6 %
Total	258	100,0 %

Berdasarkan tabel 2 analisis variabel kepatuhan minum obat diperoleh hasil bahwa sebagian besar patuh terhadap minum obat sebanyak 221 orang dengan persentase 85,7 %

dan ada tidak patuh terhadap minum obat sebanyak 37 orang dengan persentase 14,3 %. Berdasarkan tabel 2 kekambuhan diperoleh sakit ambang 82 orang dengan persentase 31,8 %, dan sakit ringan sebanyak 109 orang dengan persentase 42,2 %, sangat sakit sebanyak 50 orang dengan persentase 19,4 %, dan meningkat minimal sebanyak 17 orang dengan persentase 6,6 %.

Analisa Bivariat

Tabel 3. Hubungan antara Kepatuhan Minum Obat terhadap Tingkat Kekambuhan pada Pasien Skizofrenia di Wilayah Kota Samarinda

Kepatuhan Minum Obat	Kekambuhan Skizofrenia								Total	P value	X ²	
	Penyakit tidak Signifikan		Sakit ringan		Sakit Sedang		Sakit Berat					
	n	%	n	%	n	%	n	%				
Patuh	80	31%	101	39,1%	36	14%	4	1,6%	221	85,7%		
Tidak patuh	2	0,8%	8	3,1%	14	5,4%	13	5,0%	37	14,3%	0,000	74,81 _a
Total	82	31,8%	109	42,2%	50	19,4%	17	6,6%	258	100,0%		

Hasil analisis hubungan antara kepatuhan minum obat terhadap tingkat kekambuhan pada pasien skizofrenia dari 258 orang (100%) dengan skizofrenia didapatkan pasien yang patuh minum obat sebanyak 221 orang dengan persentase (85,7%) didapatkan 80 orang penyakit tidak signifikan (31%) sakit ringan sebanyak 101 orang (39,1%) sakit sedang 36 orang (14%) dan sakit berat sebanyak 4 orang (1,6%). Dan didapatkan yang tidak patuh minum obat sebanyak 37 orang (14,3%) didapatkan sakit ambang sebanyak 2 orang (0,8%) sakit ringan sebanyak 8 orang (3,1%) sangat sakit sebanyak 14 (5,4%) dan meningkat minimal sebanyak 13 orang (5,0%). Hasil uji statistic dengan chi square diperoleh nilai $p=0,000$ ($<0,05$) maka dapat disimpulkan ada hubungan antara kepatuhan minum obat terhadap tingkat kekambuhan pada pasien skizofrenia di wilayah kota Samarinda.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ini terhadap 258 pasien skizofrenia menyatakan bahwa terdapat hubungan kepatuhan minum obat terhadap tingkat kekambuhan pada pasien skizofrenia di wilayah kota Samarinda, dengan hasil uji statistic chi-square $P\text{-value}=0,000$. Maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara kepatuhan minum obat dengan tingkat kekambuhan pada pasien skizofrenia di wilayah kota Samarinda. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gustina (2021) bahwa dalam penelitiannya mayoritas responden memiliki tingkat kepatuhan minum obat pada kategori tinggi sebanyak 105 orang dengan persentase (60,7%), hal ini membuktikan bahwa responden tetap mengkonsumsi obat secara teratur sesuai dengan arahan dari tenaga kesehatan. Responden juga mengetahui bahwa apabila mereka tidak mengkonsumsi obat mereka akan mengalami kembali kekambuhan dan mereka dan mereka juga akan dirawat di rumah sakit jiwa.

Hasil penelitian ini juga sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyani (2020) berdasarkan hasil uji chi-square diperoleh hasil $p\text{-value} = 0,01$ lebih kecil dari nilai $\alpha = 0,05$ yang menunjukkan H_0 ditolak maka terdapat hubungan antara kepatuhan minum obat dengan tingkat kekambuhan pasien skizofrenia dipoli jiwa RSUD dr. H. Mochansari Saleh. Penelitian ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh syarif (2020) berdasarkan

hasil uji statistic dengan chi-square diperoleh nilai $p=0,000$ karena nilai $p < \alpha = 0,05$ maka hipotesis alternatif diterima. Interpretasi bahwa ada hubungan kepatuhan minum obat dengan kekambuhan pasien skizofrenia di rumah sakit khusus daerah provinsi Sulawesi selatan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan diruang kenari RSKD provinsi Sulawesi menunjukkan bahwa ada hubungan kepatuhan minum obat dengan kekambuhan pasien skizofrenia dirumah sakit khusus daerah provinsi Sulawesi selatan, karena responden yang tidak patuh minum obat lebih cenderung mengalami kekambuhan.

Menurut asumsi peneliti kepatuhan minum obat dari pasien skizofrenia tidak lepas dari peranan penting dari keluarga, sehingga pasien yang patuh pada pengobatan prevalensi kekambuhannya berkurang, maka pasien tidak akan dirawat lagi dirumah sakit dan hanya perlu perawatan jalan dipuskesmas. Kekambuhan pasien jiwa dilihat dari timbulnya kembali gejala-gejala yang sebelumnya terjadi seperti banyak bicara, gangguan perilaku dan lain sebagainya. Ini semua diakibatkan oleh tidak patuhnya pasien skizofrenia dalam minum obat, sehingga munculnya gejala-gejala yang biasanya muncul pada saat awal gangguan jiwa. Semakin patuh seseorang dalam meminum obat maka semakin kurang kekambuhan gangguan jiwa dan akan menjadikan seseorang lebih baik lagi dari keadaan sebelumnya.

KESIMPULAN

Variabel kekambuhan diperoleh hasil sebagian besar pasien mengalami sakit ringan sebanyak 109 orang (42,2%), penyakit tidak signifikan sebanyak 82 orang (31,8%), sakit sedang sebanyak 50 orang (19,4%), sakit berat sebanyak 17 orang (6,6%), dan normal sebanyak 0 (0). Hasil uji statistic chi-square diperoleh nilai $p=0,000$ ($<0,05$) maka dapat disimpulkan ada hubungan antara kepatuhan minum obat terhadap kekambuhan pada pasien skizofrenia di wilayah kota Samarinda.

Berdasarkan hasil penelitian ini, di rekomendasikan untuk mengembangkan program intervensi yang lebih intensif untuk meningkatkan kepatuhan pasien skizofrenia dalam minum obat mereka. Program tersebut dapat mencakup edukasi yang lebih mendalam tentang pentingnya pengobatan secara teratur, dukungan psikososial yang lebih aktif, serta penggunaan teknologi untuk mengingatkan dan memantau kepatuhan minum obat. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi faktor-faktor apa yang dapat meningkatkan atau menghambat kepatuhan minum obat pada pasien skizofrenia secara spesifik di wilayah lain atau dengan populasi yang lebih luas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur (UMKT) atas dukungan dalam penelitian ini. Kontribusi dan fasilitas yang diberikan sangat berarti bagi kelancaran penelitian kami.

DAFTAR PUSTAKA

- Afconneri, Y., & Puspita, W. G. (2020). Faktor-Faktor Kualitas Hidup Pasien Skizofrenia. *Jurnal Keperawatan Jiwa*, 8(3), 273–278.
- Gustina, A., Novitayani, S., & Fikriyanti. (2021). Kepatuhan minum obat pada pasien rawat jalan dengan skizofrenia di Bener Meriah. *JIM FKep*, 5(3), 60–67.
- Hidayah, delly nurul. (2022). *Hubungan Antara Kepatuhan Diit Diabetes Melitus dengan Pengendalian Kadar Gula Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Klinik Media Farma Samarinda. Kemenkes RI* (p. 59). (2022).

- Mbaloto, F. R., & Ntidi, A. (2022). Hubungan kepatuhan minum obat dengan kekambuhan pasien gangguan jiwa skizofrenia di Rumah Sakit Daerah Madani Palu Provinsi Sulawesi Tengah. *Pustaka Katulistiwa*, 03(1), 21–26. <https://journal.stik-ij.ac.id/index.php/Keperawatan/article/view/89>
- Parmin, Dwi, R., & Irnawati. (2024). *Factor yang berhubungan dengan kekambuhan pada pasien skizofrenia RSUD madani provinsi Sulawesi tengah*.
- Riskesdas Kementerian Kesehatan RI. (2018). Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf. In *Lembaga Penerbit Balitbangkes*.
- Samarinda, D. K. (2024). *data skizofrenia* (p. 1).
- Samudro, B. L., Mustaqim, M. H., & Fuadi. (2020). Hubungan Peran Keluarga Terhadap Kesembuhan Pada Pasien Rawat Jalan Skizofrenia Di Rumah Sakit Jiwa Banda Aceh Tahun 2019. *Sel Jurnal Penelitian Kesehatan*, 7(2), 61–69. <https://doi.org/10.22435/sel.v7i2.4012>
- Simbolon, H. E., Sitompul, D. F., & Hutasoit3, E. S. P. (2021). Hubungan Dukungan Keluarga dengan Kekambuhan pada Penderita Skizofrenia dalam Hal Mengonsumsi Obat. *Jurnal Kedokteran Methodist*, 14(2), 22–33.
- WHO. (2022). *No Title*. 10 January. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/schizophrenia>
- Zhang, X., Wang, F., Shen, Y., Zhang, X., Cen, Y., Wang, B., Zhao, S., Zhou, Y., Hu, B., Wang, M., Liu, Y., Miao, H., Jones, P., Ma, X., He, Y., Cao, G., Cheng, L., & Li, L. (2021). *Symptoms and Health Outcomes among Survivors of COVID-19 Infection 1 Year after Discharge from Hospitals in Wuhan, China*. *JAMA Network Open*, 4(9), 1–11. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.27403>