

Pengaruh Lembar Data Keselamatan Bahan Berbasis Kartu Referensi Cepat (*Quick Reference Card*) terhadap Perilaku Aman (*Safety Behaviour*) Pengguna Laboratorium Pendidikan

Abiyyu Naufal Susanto^{1,*}, Lambang Satibi¹, Dwi Yuliasuti Prasetyaningtyas¹

¹Poltekkes Kemenkes Semarang, Magelang, 56115.

*Corresponding author. E-mail: abiyyunaufalsusanto@poltekkes-smg.ac.id

Submisi: 11 Agustus 2023; Penerimaan: 10 Januari 2024

ABSTRAK

*Mengelola keamanan penggunaan bahan laboratorium di perguruan tinggi menjadi sangat penting mengingat banyaknya kecelakaan di laboratorium pendidikan yang telah dilaporkan di seluruh dunia melibatkan para pengguna laboratorium pendidikan. Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB) perlu disajikan dalam satu bentuk yang lebih mudah dipahami pengguna laboratorium pendidikan dalam waktu yang singkat. Studi ini terutama ditujukan untuk mengkaji bagaimana Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB) berbasis Quick Reference Card (QRC) secara langsung dapat mempengaruhi perilaku aman (*safety behaviour*) di laboratorium pendidikan bagi kalangan mahasiswa keperawatan. Desain penelitian yang diterapkan berupa pre-experimental dengan satu kelompok intervensi yang diawali dengan pre test dan diakhiri dengan post test.. Studi ini didasarkan pada total sampling dari 144 mahasiswa tingkat akhir yang berasal dari dua program studi di Keperawatan Poltekkes Kemenkes Semarang Kampus V Magelang. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Keperawatan Magelang Poltekkes Kemenkes Semarang pada bulan Mei 2023. Mengingat data tidak terdistribusi normal, maka dianalisis dengan berpedoman pada uji statistik nonparametrik yaitu wilcoxon. Metode LDKB berbasis QRC terbukti memiliki efektivitas tinggi dalam meningkatkan perilaku keselamatan (*safety behaviour*) responden karena hasil perhitungan rerata *N Gain Score* lebih besar sama dengan 0,7 yaitu sebesar 0,7944. Berdasarkan perhitungan signifikansi uji wilcoxon diperoleh hasil 0,000 sehingga karena <0.05 , maka dapat disimpulkan terdapat pengaruh LDKB berbasis QRC terhadap perilaku keselamatan (*safety behaviour*) mahasiswa di laboratorium pendidikan keperawatan.*

Kata Kunci: Lembar data keselamatan bahan; quick reference card; safety behaviour; laboratorium pendidikan; mahasiswa keperawatan

PENDAHULUAN

Semua tempat kerja, termasuk laboratorium pendidikan, mengandung bahaya yang mengancam keselamatan dan kesehatan manusia. Faktanya adalah tidak ada tempat kerja yang aman. Mulai dari pengelolaan material, proses kerja, produk yang dihasilkan, hingga limbah (cair, padat, gas) yang dapat membahayakan keselamatan dan kesehatan. Proses pemanfaatan bahan ajar dalam kegiatan pengajaran, penelitian, dan pengabdian kepada

masyarakat di laboratorium pendidikan tidak hanya memberikan dampak positif, namun juga seringkali menimbulkan dampak negatif, apalagi jika tidak dikelola dengan baik. Berbagai sumber bahaya di tempat kerja, baik faktor fisik, kimia, biologi, fisiologis, psikososial, peralatan kerja, perilaku, dan kondisi manusia, merupakan faktor risiko yang tidak boleh diabaikan (Lim *et al.*, 2018).

Kesulitan dalam interpretasi dan penggunaan Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB) sering terjadi. Hasil temuan dari penelitian terdahulu

menunjukkan bahwa format LDKB sulit dipahami oleh pengguna dan konten serta tingkat keterbacaannya perlu diperbaiki. Beberapa studi menyarankan agar LDKB disajikan dengan desain yang lebih sederhana, sementara penelitian yang lain menganjurkan agar menambahkan lebih banyak informasi untuk melayani kebutuhan kelompok pengguna yang lebih beragam. Studi ini muncul berdasarkan hasil rekomendasi yang dikutip dari beberapa penelitian sebelumnya untuk mengeksplorasi spekulasi bahwa format penyajian LDKB mungkin saja berpengaruh terhadap pemahaman pengguna. Stimulus lebih lanjut untuk melakukan penelitian ini adalah kewajiban laboratorium pendidikan dalam menyediakan LDKB serta untuk menilai kemampuan penerimaan pengguna yang ditandai dengan perilaku pengguna yang lebih aman (Royen *et al.*, 2023).

Berkaca dari hasil penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa sebelum melakukan praktikum laboratorium, pengguna (siswa, mahasiswa, guru, dosen, peneliti) tidak melakukan penilaian keamanan. Penelitian yang dilakukan oleh Ayi dan Hon (2018) menemukan hal tersebut dimana 27% pengguna laboratorium pendidikan belum melakukan penilaian risiko apapun sebelum menggunakan laboratorium. Studi lain mengungkapkan bahwa 50% responden tidak menggunakan informasi keamanan bahan dan alat untuk merancang eksperimen mereka (Mc Ewen *et al.*, 2018). Sieloff *et al.* (2013) menemukan bahwa 65% mahasiswa tidak mengenakan sarung tangan saat melakukan eksperimen berbahaya. Oleh karena itu, jelas bahwa mahasiswa yang praktik di laboratorium selalu berada dalam konteks yang berisiko dan tidak aman. Berdasarkan Kristen *et al.* (2009) dan Laurent *et al.*

(2020), gagasan penting tentang perilaku keselamatan (*safety behaviour*) memberikan kesempatan untuk mengintegrasikan penelitian masa lalu dan masa depan untuk menganalisis individu dan situasional situasi yang berkaitan dengan perilaku keselamatan. Faktor lainnya, seperti *safety knowledge* dan *safety motivation*, juga terkait erat dengan perilaku keselamatan (*safety behaviour*) yang perlu didiskusikan lebih lanjut (Laurent *et al.*, 2020).

Hasil penelitian ini perlu digaris bawahi sebagai satu hal yang penting mengingat risiko kematian, cedera, dan penyakit yang mungkin saja terjadi di laboratorium pendidikan akibat penggunaan suatu bahan. Mempertimbangkan latar belakang tersebut, penelitian ini dirancang untuk menentukan penerimaan LDKB oleh pengguna; menilai seberapa baik LDKB dapat menyampaikan informasi kepada pengguna; dan membuktikan keefektifan format LDKB berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia nomor 23 /M-IND /P ER/ 4 / 2013 yang disajikan dalam bentuk *quick reference card*.

Kartu Referensi Cepat / *Quick Reference Card* (QRC) atau sederhananya dapat disebut sebagai lembar contekan merupakan cara yang bagus untuk memiliki panduan cepat dalam penggunaan sesuatu yang paling umum yang dijalankan oleh pengguna akhir. Melalui QRC semua pengguna mendapatkan tingkat pengetahuan dasar yang sama. Selain itu QRC dapat digunakan sebagai pintasan, kiat cepat, dan petunjuk langkah demi langkah, serta prosedur penggunaan sesuatu. Penggunaan QRC sebagai alat bantu visual yang mudah dipahami dan memungkinkan penguasaan terhadap deskripsi singkat dan ringkas. Tujuan akhir penelitian ini adalah untuk memahami perubahan perilaku di

kalangan mahasiswa terhadap keamanan penggunaan bahan di laboratorium. Hal ini karena peneliti bermaksud untuk mengetahui peran LDKB yang disajikan dalam bentuk QRC yang dapat membantu meningkatkan keselamatan perilaku di kalangan mahasiswa, yang pada akhirnya dapat mengarah pada peningkatan keamanan dan kesehatan laboratorium di perguruan tinggi.

METODE PENELITIAN

Sejumlah 97 mahasiswa tingkat akhir program Diploma III Keperawatan Magelang dan 47 mahasiswa tingkat akhir program Sarjana Terapan Keperawatan Magelang Poltekkes Kemenkes Semarang sengaja dipilih sebagai subjek penelitian dengan metode *total sampling*. Dosen Keperawatan Poltekkes Kemenkes Semarang Kampus Magelang sebagai salah satu pengguna laboratorium pendidikan keperawatan Magelang sengaja tidak dilibatkan dalam subjek penelitian untuk menghilangkan bias pada data penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan adalah daftar 20 pertanyaan dalam format skala Guttman (skor maksimal 20) Safety Behavior Questionnaire yang diuji validitas dan reliabilitasnya dengan alpha Crocovac sebesar 0,822 oleh Rismayani (2016). Pada penelitian ini peneliti memberikan intervensi berupa QRC Material Safety Data Sheet di Laboratorium Keperawatan Kampus Magelang, Poltekkes Kemenkes Semarang, dengan *one-group pre-test-post-test design* untuk pra-eksperimen yang hanya melibatkan satu kelompok. Saya menggunakan Pra-eksperimen

adalah desain penelitian yang masih terdapat variabel asing yang mempengaruhi pembentukan variabel terikat.

Tabel 1. Desain Penelitian Pre-eksperimental Satu Kelompok

| Subjek | Pre | Perlakuan | Post |
|--------|-----|-----------|------|
| K | O | I | O |

Keterangan:

K= Subjek perlakuan, O= Pemberian kuesioner perilaku keselamatan (*safety behaviour*), I= Intervensi dengan QRC lembar data keselamatan bahan

Implementasi *pre-experimental one-group pre test post test design* pada penelitian dilaksanakan dengan memberikan kuesioner perilaku keselamatan (*safety behaviour*) pada responden tentang penggunaan bahan di laboratorium keperawatan sebelum memulai pembelajaran praktikum laboratorium. Kemudian responden diberi kesempatan menggunakan LDKB berbasis QRC. Setelah pembelajaran praktikum laboratorium selama 170 menit kemudian dilakukan pasca-uji (*post test*) menggunakan kuesioner yang sama. Hasil nilai post test kemudian dibandingkan dengan pre test. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah perilaku aman (*safety behaviour*) sedangkan variabel independen dalam penelitian ini adalah lembar data keselamatan bahan berbasis kartu referensi cepat (*quick reference card*). Melalui cara tersebut pengaruh dari intervensi yang diberikan dapat diidentifikasi secara akurat dengan membandingkan skor sebelum dan setelah perlakuan. Ilustrasi QRC lembar data keselamatan bahan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. QRC (Quick Reference Card) Lembar Data Keselamatan Bahan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi frekuensi karakteristik responden

Seluruh responden sengaja diambil dari mahasiswa tingkat akhir setiap program studi di Keperawatan Magelang, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan dengan waktu akses laboratorium keperawatan yang relatif sama yaitu enam semester sampai dengan tujuh semester. Seluruh responden memiliki latar belakang tingkat pendidikan terakhir yang sama yaitu SMA/ sederajat. Karakteristik setiap responden sengaja dibuat mirip untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya bias dalam penelitian ini. Umur responden diklasifikasikan dalam kelompok umur menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2009. Seluruh responden berada dalam kelompok umur remaja akhir sebagaimana data yang ditampilkan melalui Tabel 2.

Hasil pre test dan post test perilaku keselamatan (*safety behaviour*) responden

Setiap responden mengerjakan kuesioner perilaku keselamatan (*safety behaviour*) diperoleh rata-rata pre test sebesar 8,76 kemudian meningkat menjadi 17,75 setelah intervensi pemberian QRC lembar data keselamatan bahan. Nilai tertinggi post test setelah intervensi mencapai nilai maksimal 20 dengan nilai post test terendah sebesar 15. Hasil skor pre test

dan skor post test tingkat pengetahuan responden ditampilkan dalam Tabel 3.

Hasil uji efektifitas LDKB berbasis QRC terhadap perilaku keselamatan (*safety behaviour*)

Metode LDKB berbasis QRC terhadap perilaku keselamatan (*safety behaviour*) terbukti memiliki efektivitas tinggi dalam meningkatkan perilaku keselamatan (*safety behaviour*) responden karena nilai rerata (*mean*) dari *N Gain Score* lebih besar sama dengan 0,7 yaitu sebesar 0,7944. Hal tersebut juga tergambar dari nilai rata-rata *N Gain Percent* sebesar 79,4449% atau lebih dari 76% yang artinya efektif meningkatkan perilaku keselamatan (*safety behaviour*) responden. Hasil uji efektifitas LDKB berbasis QRC terhadap perilaku keselamatan (*safety behaviour*) digambarkan dalam Tabel 4.

Hasil uji normalitas berdasarkan skor pre test dan post test perilaku keselamatan (*safety behaviour*) responden

Perhitungan normalitas data berdasarkan hasil pre test dan post test perilaku keselamatan (*safety behaviour*) responden menunjukkan nilai signifikansi $<0,05$ sehingga data tidak berdistribusi normal. Untuk menguji LDKB berbasis QRC apakah berpengaruh meningkatkan perilaku keselamatan (*safety behaviour*) atau tidak maka dapat menggunakan uji statistik wilcoxon bukan dengan uji T berpasangan karena data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data tersebut disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

| No | Karakteristik Responden | | Total | Jumlah (n) | Persentase (%) |
|----|-----------------------------|---|-------|------------|----------------|
| 1 | Jenis Kelamin | Laki-laki | 144 | 20 | 13,88 |
| | | Perempuan | | 124 | 86,12 |
| 2 | Umur | 17-25 tahun (remaja akhir) | 144 | 144 | 100,00 |
| 3 | Tingkat Pendidikan Terakhir | SMA/ Sederajat | 144 | 144 | 100,00 |
| 4 | Asal Program Studi | Diploma III Keperawatan (Tingkat Akhir) | 144 | 97 | 67,36 |
| | | Sarjana Terapan Keperawatan (Tingkat Akhir) | | 47 | 32,64 |
| | | Total | | 144 | 100,00 |

Tabel 3. Hasil Pre Test dan Post Test *Safety Behaviour*

| | <i>Safety Behaviour</i> | |
|-----------------|-------------------------|-----------|
| | PRE-TEST | POST-TEST |
| Jumlah Nilai | 1262 | 2556 |
| Rerata Nilai | 8,76 | 17,75 |
| Nilai Terendah | 5,00 | 15 |
| Nilai Tertinggi | 12 | 20 |
| Median | 9,00 | 18,00 |
| Modus | 9 | 16* |
| Variance | 3,09 | 2,53 |
| Range | 7 | 5 |

* Ada lebih dari satu modus, nilai modus terkecil yang ditampilkan

Tabel 4. Hasil Perhitungan *N Gain Score* pada Pre Test dan Post Test Perilaku Keselamatan (*Safety Behaviour*) Responden

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|------------------------|-----|---------|---------|-------|----------------|
| N Gain Score | 144 | 0,44 | 1,00 | 0,79 | 0,15 |
| N Gain Percent | 144 | 44,44 | 100,00 | 79,44 | 15.29 |
| Valid N (listwise) 144 | | | | | |

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Data pada Skor Pre Test dan Skor Post Test Perilaku Keselamatan (*Safety Behaviour*) Responden

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|-----------|---------------------------------|-----|------|--------------|-----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| PRE TEST | 0,11 | 144 | 0,00 | 0,96 | 144 | 0,00 |
| POST TEST | 0,16 | 144 | 0,00 | 0,91 | 144 | 0,00 |

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil Uji wilcoxon pengaruh LDKB berbasis QRC terhadap perilaku keselamatan (*safety behaviour*)

Untuk menguji LDKB (Lembar Data Keselamatan Bahan) berbasis QRC apakah berpengaruh meningkatkan perilaku keselamatan (*safety behaviour*) atau tidak, maka menggunakan uji statistik wilcoxon karena data tak terdistribusi dengan normal. Menurut perhitungan uji normalitas data pre test dan post test responden dalam penelitian ini menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$. Uji statistik yang tepat untuk *one-group pretest-posttest design* dengan data yang tidak berdistribusi normal adalah uji Wilcoxon. Hasil uji wilcoxon menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$ berarti ada pengaruh LDKB berbasis QRC terhadap perilaku keselamatan (*safety behaviour*) responden. Uji Wilcoxon merupakan uji statistik nonparametrik yang digunakan untuk mengukur signifikansi perbedaan antara dua kelompok data berpasangan yang mempunyai skala ordinal atau interval tetapi tidak berdistribusi normal. Kuesioner dalam penelitian ini menggunakan skala Guttman yang merupakan jenis skala data ordinal satu dimensi. Uji wilcoxon untuk mengetahui pengaruh LDKB berbasis QRC terhadap perilaku keselamatan (*safety behaviour*) responden ditampilkan melalui Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Wilcoxon Tingkat Perilaku Keselamatan (*Safety Behaviour*) Responden

| | POST_TEST- PRE_TEST |
|------------------------|----------------------|
| Z | -10,429 ^a |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,000 |

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Zhang et al. (2021) memaparkan terdapat beberapa masalah dalam manajemen laboratorium di perguruan tinggi atau universitas di China, seperti

sistem manajemen laboratorium yang tidak sempurna, alokasi dan manajemen personel laboratorium yang tidak sempurna, pembangunan infrastruktur laboratorium yang jauh dari lengkap, dan manajemen keselamatan laboratorium yang tidak lengkap. Hasil penelitian Wang et al. (2022) menunjukkan bahwa pengenalan dan pemahaman mahasiswa tentang *safety behaviors* kurang memuaskan, khususnya dalam pembuangan limbah dan reaksi tanggap darurat. Konten LDKB berbasis QRC sebagaimana yang diimplementasikan dalam penelitian ini memuat mekanisme pembuangan limbah dan reaksi tanggap darurat yang dapat dilakukan seandainya terjadi kecelakaan di laboratorium pendidikan. Studi Lim et al. (2018) memberikan kontribusi bagi pengetahuan dengan mengungkapkan bahwa mekanisme kesadaran dalam berperilaku aman dapat dibentuk dari ketersediaan sumber informasi yang terjangkau dan memadai. Informasi terkait penggunaan bahan dapat dengan mudah dan murah tersedia melalui LDKB berbasis QRC yang dikembangkan dalam penelitian ini. Sebagai pembandingan dari hasil studi yang dilakukan peneliti, hasil penelitian sebelumnya menurut Royen et al. (2023) menyimpulkan bahwa dengan menggunakan format *quick reference card* sebagai alat pedoman dinilai mudah diakses serta efektif digunakan selama perencanaan studi dan persiapan penyusunan manuskrip, selain itu juga sebagai referensi "bench top" selama pekerjaan sehari-hari di laboratorium.

Hasil studi Abdullah et al. (2020) menemukan bahwa pengetahuan terkait keselamatan dan motivasi terkait keselamatan berpengaruh terhadap perilaku laboratorium yang aman (*safety behaviour*) pada mahasiswa di universitas. Intervensi pemberian informasi LDKB berbasis QRC menjadi

penting untuk memastikan laboratorium dapat membentuk perilaku keselamatan (safety behaviour) sehingga timbul budaya yang sehat dan selamat untuk semua mahasiswa dan dosen yang menggunakan laboratorium. Untuk meningkatkan perilaku keselamatan (safety behaviour) di laboratorium, manajemen laboratorium universitas harus melakukan upaya berkelanjutan dan terpadu melalui suatu pedoman yang diatur untuk menekankan komitmen mahasiswa (Abdullah et al., 2020). Penerapan LDKB berbasis QRC menjadi suatu pedoman keselamatan penggunaan bahan dalam upaya peningkatan safety behaviour yang berkelanjutan.

Mempertimbangkan hasil penelitian Akkuzu et al. (2022). yang menemukan bahwa pengguna laboratorium pendidikan umumnya memiliki pengetahuan yang kurang tentang klasifikasi bahaya bahan kimia, bahaya fisik, kesehatan dan lingkungan, pictogram, sifat kimia, dan tindakan pencegahan keamanan bahan kimia dalam kerangka keselamatan laboratorium. Melalui LDKB berbasis QRC pengguna dapat mengetahui klasifikasi bahaya bahan kimia, bahaya fisik, kesehatan dan lingkungan, pictogram, sifat kimia, dan tindakan pencegahan keamanan bahan kimia dalam kerangka keselamatan laboratorium. Data studi dari Siniyeh dan Alshehri (2020) mengungkapkan bahwa kesadaran dan pengetahuan yang tidak memadai tentang aspek keselamatan di laboratorium pada kalangan mahasiswa sarjana perlu disikapi oleh institusi akademik dengan memperkenalkan prosedur keamanan yang efektif berupa peraturan, pendidikan, dan pelatihan untuk meningkatkan keselamatan mahasiswa. Prosedur keamanan penggunaan bahan melalui LDKB berbasis QRC menjadi sarana dalam

memperkenalkan prosedur keamanan penggunaan bahan di laboratorium.

Prosedur keselamatan bahan di laboratorium perlu dilaksanakan secara lebih profesional melalui pendidikan yang koheren terkait keselamatan dan risiko bahaya di laboratorium pendidikan (Al-Zyoud et al., 2019). Proses edukasi terkait keamanan bahan di laboratorium pendidikan dapat menggunakan LDKB berbasis QRC yang telah dirancang oleh peneliti dan terbukti memiliki efektivitas yang tinggi. Jinlong (2023) baru-baru ini menerbitkan sebuah penelitian yang memandang manusia sebagai elemen kunci untuk penilaian keselamatan laboratorium. Faktor manusia diidentifikasi oleh Mingqi et al. (2021) memiliki pengaruh paling besar dalam manajemen keselamatan di laboratorium pendidikan. Implementasi LDKB berbasis QRC efektif merubah safety behaviour pada pengguna laboratorium pendidikan sehingga mampu membentuk sumber daya manusia yang berperilaku sesuai manajemen keselamatan di laboratorium pendidikan.

Chandra et al. (2020) percaya bahwa penggunaan prosedur yang ditulis dengan baik dapat memastikan praktik laboratorium yang aman serta mampu meningkatkan budaya keselamatan secara keseluruhan di departemen penelitian akademik. Sistem penulisan LDKB dengan ringkasan pada lembar bagian depan QRC membantu pengguna mengakses referensi keselamatan bahan dengan cepat dan tepat. Sangat penting untuk memahami reaksi bahan yang digunakan dengan meninjau semua prosedur operasional terkait (Chandra et al., 2020). Pengguna laboratorium dapat memanfaatkan LDKB berbasis QRC untuk memahami reaksi bahan yang digunakan. Peneliti McEwen et al. (2018) merangkum hasil surveinya serta mengidentifikasi peluang untuk meningkatkan layanan dukungan dari

staf kesehatan dan keselamatan lingkungan serta spesialis bidang kimia untuk melakukan penilaian risiko penggunaan bahan di laboratorium. Sumber LDKB yang disajikan dalam wujud QRC berasal dari pabrik/perusahaan yang memproduksi bahan tersebut dengan melibatkan staf kesehatan dan keselamatan lingkungan serta spesialis di bidang kimia.

Prasyarat untuk mengembangkan budaya keselamatan (safety behaviour) dalam manajemen keselamatan bahan masih belum sepenuhnya dipahami oleh pengguna laboratorium pendidikan (Ezenwa et al. 2022). Penelitian Liu et al. (2023) menyebutkan bahwa keselamatan penggunaan bahan di laboratorium pendidikan kimia perlu dikembangkan dengan cara yang lebih menarik di mana pengguna dapat mengetahui informasi dalam waktu yang singkat. Penggunaan LDKB berbasis QRC menjadi sarana menampilkan informasi keselamatan bahan secara ringkas dan dapat dibaca dalam waktu yang singkat. Unit laboratorium di perguruan tinggi harus membangun platform berbagi informasi dan analisis keamanan bahan laboratorium (Lu, 2022). Salah satu cara menciptakan platform berbagi informasi dan analisis keamanan bahan laboratorium diwujudkan melalui LDKB berbasis QRC sebagaimana yang diimplementasikan dalam penelitian ini. Stackhouse dan Turner (2019) menyatakan penggunaan bahan laboratorium perlu diintervensi dengan suatu hal kreatif yang dapat meningkatkan perilaku keselamatan di laboratorium. Tampilan LDKB yang selama ini berlembar-lembar diformulasikan dalam satu lembar kartu dengan ringkasan pada bagian paling depan menggunakan metode QRC.

Berdasarkan temuan Nasrallah et al. (2022), prevalensi kejadian kecelakaan meningkat pada kalangan

pengguna laboratorium di universitas negeri, oleh karena itu, sangat penting untuk memastikan efisiensi kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium pendidikan. Hasil penelitian Okebukola et al. (2020) merekomendasikan untuk memperkuat tingkat kesadaran mahasiswa dalam keamanan penggunaan bahan kimia. LDKB berbasis QRC adalah pendekatan yang efektif untuk mengubah perilaku keamanan, menjadikannya pilihan yang layak. Instruksi penggunaan bahan yang jelas dan tepat dikaitkan dengan peningkatan keselamatan laboratorium (Padde et al., 2022).

Hasil penelitian Salazar-Escoboza et al. (2020) menyatakan bahwa lembaga pendidikan dan penelitian biasanya memiliki jumlah peneliti, guru, karyawan, siswa dan peserta magang yang banyak, dengan tingkat pemahaman penggunaan bahan dan pengalaman yang berbeda, dapat meningkatkan terjadinya kecelakaan, terutama saat bekerja di laboratorium. Melalui LDKB berbasis QRC pengguna laboratorium pendidikan yang masih awam lebih mudah mengakses informasi terkait bahan-bahan di laboratorium. Menjadi kepentingan bersama seluruh pengelola dan pengguna laboratorium pendidikan untuk benar-benar memahami, mempraktikkan, dan meningkatkan faktor perilaku keselamatan (safety behaviour) untuk menghindari insiden kecelakaan yang menyakitkan di laboratorium kimia (Purohit, 2018). Temuan penelitian Sawhney dan Cigularov (2019) memperluas pemahaman tentang berbagai proses di mana perilaku pengelola laboratorium yang aktif dan pasif/menghindar dapat berdampak pada perilaku aman (safety behaviors). Peran aktif pranata laboratorium pendidikan menyediakan LDKB berbasis QRC mencerminkan perilaku pengelola

laboratorium yang aktif dalam mengupayakan peningkatan perilaku aman (safety behaviors). Schröder et al. (2020) melalui hasil penelitiannya mendorong partisipasi aktif seluruh pengguna laboratorium untuk menciptakan perilaku aman dengan memahami setiap bahan dan alat yang akan digunakan sebelum praktikum. Wu et al. (2020) keselamatan harus menjadi pertimbangan bagi setiap orang yang terpapar zat berbahaya, serta risiko dalam pengoperasian standar peralatan laboratorium. Untuk mencegah kecelakaan, banyak upaya telah dilakukan untuk meningkatkan pendidikan keselamatan. Media LDKB berbasis QRC memberikan pelatihan kepada pengguna bahan percobaan dengan harapan dapat mengubah perilaku keselamatan menjadi lebih baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Metode LDKB (Lembar Data Keselamatan Bahan) berbasis QRC (*Quick Reference Card*) terbukti memiliki efektivitas tinggi (N Gain Score: 0,7944) dalam meningkatkan perilaku keselamatan (safety behaviour). Temuan uji wilcoxon menunjukkan bahwa terdapat pengaruh LDKB berbasis QRC terhadap peningkatan perilaku keselamatan (*safety behaviour*) mahasiswa di laboratorium pendidikan keperawatan dengan nilai signifikansi sebesar 0,000. Bagi peneliti di masa mendatang perlu mengkaji pengaruh penggunaan LDKB berbasis QRC ini terhadap faktor lain selain *safety behavior* ataupun dapat pula mengembangkan inovasi penyajian sistem informasi keselamatan bahan atau penggunaan alat di laboratorium pendidikan dengan metode selain QRC.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K H., F. S. A. Aziz.2020a. Safety Behaviour in the Laboratory among Chemical Engineering Students: An S-O-R Paradigm. *Test Engineering and Management*. 83. 22330–22346.
- Abdullah, K.H., F. S. A. Aziz. 2020b. Safety Behavior in the Laboratory among University Students. *Journal of Behavioral Science*. 15. 51-62.
- Abu siniyeh, Ahmed & Alshehri, Saad.2020. Safety in Medical Laboratories: Perception and Practice of University Students and Laboratory Workers. *Applied Biosafety*. 26 (Suppl 1): S-34–S-42. 10.1089/apb.20.0050.
- Akkuzu, Nalan., Uyulgan, Melis.2022. Thinking about the Chemical Substances through Real-life Incidents: A Case Study on Pre-service Teachers' Knowledge on Various Dimensions of Laboratory Safety. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*. 17. 10.29329/epasr.2022.461.13.
- Al-Zyoud, Walid Qunies, Walters, Jalsa. (2019). Perceptions of Chemical Safety in Laboratories. *Safety*. 5. 21. 10.3390/safety5020021.
- Bai, Mingqi & Liu, Yi & Qi, Meng., Roy, Nitin & Shu, C..., Khan, Faisal ., Zhao, Dongfeng. (2021). Current status, challenges, and future directions of university laboratory safety in China. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. 74. 104671. 10.1016/j.jlp.2021.104671.
- Chandra, Tilak, Zebrowski, Jeffrey, McClain, Rob, enertz, Lisa. 2020. Generating Standard Operating Procedures for the Manipulation of Hazardous Chemicals in Academic Laboratories. *ACS Chemical Health & Safety*. XXXX. 10.1021/acs.chas.0c00092.

- Chandra, Tilak., Zebrowski, Jeffrey., Lenertz, Lisa. 2022. Safe Handling of Cannulas and Needles in Chemistry Laboratories. ACS Chemical Health & Safety. XXXX. 10.1021/acs.chas.1c00069.
- Ezenwa, Sopuruchukwu., Talpade, Abhijit., Ghanekar, Pushkar., Joshi, Ravi., Devaraj, Jayachandran., Ribeiro, Fabio., Mentzer, Ray. 2022. Toward Improved Safety Culture in Academic and Industrial Chemical Laboratories: An Assessment and Recommendation of Best Practices. ACS Chemical Health & Safety. 29. 10.1021/acs.chas.1c00064.
- Jinlong, Zhao & Cui, Huaying., Wang, Guru., Zhang, Jianping., Yang, Rui. 2023. Risk assessment of safety level in university laboratories using questionnaire and Bayesian network. Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 83. 105054. 10.1016/j.jlp.2023.105054.
- Liu, Shangzhi; Ju, Songlin; Meng, Yifei, Qinglong Liu. 2023. Inherent Hazards Assessment and Classification Method for University Chemical Laboratories in China. ACS Chemical Health & Safety. 10.1021/acs.chas.3c00022.
- Lu, Zisheng. (2022). Analysis of China students' laboratory accidents in the past 39 years and the laboratory management reform in the future. Education for Chemical Engineers. 42. 10.1016/j.ece.2022.12.001.
- McEwen, L., Stuart, R., Sweet, E., Izzo, R. 2018. Baseline survey of academic chemical safety information practices. Journal of Chemical Health and Safety, 25(3), 6-10. <https://doi.org/10.1021/acs.chas.8b25305>
- Nasrallah, Inaam., Kak, Assem., Ismail, Lina., Nasr, Rihab., Bawab, Wafaa. 2022. Prevalence of Accident Occurrence Among Scientific Laboratory Workers of the Public University in Lebanon and the Impact of Safety Measures. Safety and Health at Work. 13. 10.1016/j.shaw.2022.02.001.
- Okebukola, Peter., Oladejo, Adekunle., Onowugbeda, Franklin., Awaah, Fred., Ademola, Ibukunolu., Odekeye, Ola., Adewusi, Michael., Gbeleyi, Olasunkanmi., Agbanimu, Deborah., Peter, Esther., Ebisin, Aderonke., Onyewuchi, Francis., Ajayi, Oluseyi. 2020. Investigating Chemical Safety Awareness and Practices in Nigerian Schools. Journal of Chemical Education. 98. 10.1021/acs.jchemed.0c00136.
- Padde, John., Akiteng, Winnie., WilliamEdema., Atiku, Saad., Tibyangye, Julius., Tekakwo, Job., Andrug, Cosmas., Hope, Derick., Benson, Musinguzi., Gesa, Jean., Amadile, Lawrence., Agondua, Robert. 2022. Assessment of Biosafety and Biorisk Management Practices among Medical Laboratory Students in Two Institutions in Uganda. Biosafety and Health. 4. 10.1016/j.bsheal.2022.08.005.
- Purohit, S. S. 2018. Implementing laboratory safety in the academic settings. Pharmaceutica Analytica Acta, 9(10), 195.
- Salazar-Escoboza, M. A., Laborin-Alvarez, J. F., Álvarez-Chávez, C. R., Noriega-Orozco, L., & Borbon-Morales, C. 2020. Safety climate perceived by users of academic laboratories in higher education institutes. Safety Science, 121, 93-99. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.09.003>
- Sawhney, G., & Cigularov, K. P. 2019. Examining attitudes, norms, and control toward safety behaviors as mediators in the leadership-safety motivation relationship. Journal of Business and Psychology, 34(2), 237-256. <https://doi.org/10.1007/s10869-018-9538-9>

- Schröder, Imke & Czornyj, Elizabeth & Blayney, Michael., Wayne, Nancy & Merlic, Craig. 2020. Proceedings of the 2018 Laboratory Safety Workshop: Hazard and Risk Management in the Laboratory. ACS Chemical Health & Safety. 27. 96-104. 10.1021/acs.chas.0c00012.
- Stackhouse, M., Turner, N. 2019. How do organizational practices relate to perceived system safety effectiveness? Perceptions of safety climate and co-worker commitment to safety as workplace safety signals. *Journal of Safety Research*, 70, 59-69. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2019.04.002>
- Van Royen, Martin; Soekmadji, Carolina., Grange, Cristina; Webber, Jason., Tertel, Tobias., Droste, Marvin., Buescher, Anja., Giebel, Bernd., Jenster, Guido., Llorente, Alicia; Blijdorp, Charles., Burger, Dylan., Erdbrügger, Uta., Martens-Uzunova, Elena. 2023. The quick reference card "Storage of urinary EVs" – A practical guideline tool for research and clinical laboratories. *Journal of Extracellular Vesicles*. 12. 12286. 10.1002/jev2.12286.
- Wang, Xiaoyan & Zhang, Yao & Wu, Qiuying & Jin, Xinglong. 2022. Assessing Chemical Safety Knowledge of University Students—A Case Study. *Journal of Chemical Education*. 99. 10.1021/acs.jchemed.0c01486.
- Wen Lim, H., Li, N., Fang, D., Wu, C. 2018. Impact of safety climate on types of safety motivation and performance: Multigroup invariance analysis. *Journal of Management in Engineering*, 34(3), 1-14. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000595](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000595)
- Wu, Kechao & Jin, Xinglong & Wang, Xiaoyan. 2020. Determining University Students' Familiarity and Understanding of Laboratory Safety Knowledge—A Case Study. *Journal of Chemical Education*. 98. 10.1021/acs.jchemed.0c01142.
- Zhang, Jiahua & Li, Hang. 2021. Research on the Problems and Countermeasures of Laboratory Management in Colleges and Universities. *Journal of Physics: Conference Series*. 1798. 012006. 10.1088/1742-6596/1798/1/012006.